

GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



PASEO FLUVIAL EN EL RÍO LOBA

RIVERWALK OF THE RIVER LOBA

JULIO 2016

NOELIA ÁLVAREZ LAGARES

ÍNDICE**Documento nº1: memoria descriptiva y justificativa****Memoria descriptiva****Memoria justificativa**

Anejo nº1: Fotográfico y antecedentes.

Anejo nº2: Normativa y legislación.

Anejo nº3: Planeamiento urbanístico.

Anejo nº4: Geológico

Anejo nº5: Geotécnico.

Anejo nº 6: Hidráulico.

Anejo nº7: Hidrológico.

Anejo nº8: Estudio de alternativas.

Anejo nº9: Cartografía y replanteo.

Anejo nº 10: Movimiento de tierras.

Anejo nº11: Pasarelas peatonales.

Anejo nº12: Pavimentos.

Anejo nº13: Red de drenaje.

Anejo nº14: Red de alumbrado.

Anejo nº15: Expropiaciones y servicios afectados.

Anejo nº16: Impacto ambiental.

Anejo nº17: Señalización.

Anejo nº18: Gestión de residuos.

Anejo nº19: Estudio de seguridad y salud.

Anejo nº20: Justificación de precios.

Anejo nº21: Plan de obra

Anejo nº22: Fórmula de revisión de precios

Anejo nº23: Clasificación del contratista

Documento nº2: Planos

Plano nº01: Situación.

Plano nº02: Estado actual.

Plano nº03: Planta general.

Plano nº04: Replanteo.

Plano nº05: Perfiles longitudinales.

5.1. Perfiles longitudinales paseo.

5.2. Perfiles longitudinales aparcamiento 1.

5.3. Perfiles longitudinales áreas de descanso.

5.4. Perfiles longitudinales parque.

Plano nº06 Secciones.

6.1. Planta general secciones.

6.2. Secciones.

Plano 07: Perfiles transversales.

- 7.1. Perfiles transversales paseo.
- 7.2. Perfiles transversales aparcamiento 1.
- 7.3. Perfiles transversales áreas de descanso.
- 7.4. Perfiles transversales parque.
- 7.5. Perfiles transversales aparcamiento 2.

Plano nº08: Pavimentos.

- 8.1. Planta general pavimentos.
- 8.2. Pavimentos.

Plano nº9: Pasarelas.

- 9.1. Pasarela 6.8 metros.
- 9.2. Pasarela 4.4 metros.

Plano nº10: Aparcamientos.

- 10.1. Aparcamientos.
- 10.2. Secciones.

Plano nº11: Parque infantil.

- 11.1. Parque infantil.
- 11.2. Secciones.

Plano nº12: Áreas de descanso.

- 12.1 Áreas de descanso.
- 12.2. Secciones.

Plano nº13: Equipamiento.

- 13.1. Papelera.
- 13.2. Banco.
- 13.3. Balancin.
- 13.4. Columpio.
- 13.5. Columpio cesta.
- 13.6. Tirolina.
- 13.7. Torre.
- 13.8. Vespa.

Plano nº14. Iluminación.

- 14.1. Planta general iluminación.
- 14.2. Detalles.

Plano nº15: Señalización.

- 15.1. Señalización.
- 15.2. Situación señalización.

Documento nº3: Pliego de prescripciones técnicas**Documento nº4: Presupuesto**

- Mediciones.
- Cuadro de precios 1.
- Cuadro de precios 2.
- Presupuesto.
- Resumen del presupuesto.

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA

MEMORIA DESCRIPTIVA



MEMORIA DESCRIPTIVA

1. Introducción.
2. Objeto del proyecto.
3. Situación actual.
4. Descripción de las obras.
5. Evaluación de impacto ambiental.
6. Gestión de residuos.
7. Estudio de seguridad y salud.
8. Expropiaciones y servicios afectados.
9. Justificación de precios.
10. Fórmula de revisión de precios.
11. Plan de obra y plazo de ejecución.
12. Plazo de garantía.
13. Presupuesto para conocimiento de la administración-
14. Declaración de obra completa.
15. Informe de supervisión.
16. Relación de documentos que integran el proyecto.
17. Conclusión.

1. INTRODUCCIÓN.

La realización de este proyecto surge como requisito fundamental para la obtención del título de Graduado en ingeniería de obras públicas por la Universidad de A Coruña, si bien su carácter es meramente académico.

En este y siguientes puntos del presente proyecto se recogerán los aspectos técnicos, constructivos, económicos, sociales, ambientales, etc. de la obra desde su inicio hasta el final de su construcción y durante su vida útil.

El título es el siguiente:

“Paseo fluvial del Río Loba (Oleiros)”

2. OBJETO DEL PROYECTO.

Este proyecto está encaminado a la habilitación de un paseo fluvial del río Loba, Oleiros.

La habilitación de esta zona, va a aportar una nueva zona ajardinada y de ocio, dónde se habilitará una zona de recreo en la cual los niños podrán disfrutar de los juegos que se instalen y los mayores podrán descansar.

A lo largo del recorrido de los paseos se situarán bancos, que permitan descansar, y papeleras, para evitar el vertido de basura. Además, a lo largo de todo el paseo se dispondrán luminarias.

La generación de estas zonas, se plantea mediante la creación de sendas peatonales de jabre a un margen del río, del cual se irá cambiando mediante pasarelas transversales.

Con la realización de este proyecto se pretende conseguir la recuperación ambiental del río y sus márgenes, abriendo el río a sus habitantes que no pueden disfrutar de él en esa zona que es de dominio público.

Por tanto, las dotaciones que se prevén en este paseo en el río Loba, deben involucrarse suavemente en el paisaje sin que resulten agresivas, y además de integrarse en el entorno, deben resaltar su belleza. Se puede concluir, por tanto, que este proyecto se pone al servicio del entorno y contribuye a facilitar su disfrute.

3. SITUACIÓN ACTUAL.

La obra objeto de este proyecto se encuentra en el término municipal de Oleiros, entre Santa Cruz y Santa María de Oleiros, perteneciente a la provincia de La Coruña, en la Comunidad Autónoma de Galicia. A unos 25 km de la capital de la provincia (La Coruña).

4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

El proyecto consiste en la ejecución de un paseo para un tránsito peatonal seguro y confortable.

Esta actuación se puede dividir en las siguientes partes:

- Trabajos previos.

El despeje y el desbroce del terreno por el que discurrirá el paseo y en el que ubicarán los aparcamientos, zonas de descanso y el parque infantil.

- Movimiento de tierras.

Es necesario para obtener las explanadas sobre las que se ejecutarán las diferentes actuaciones.

- Limpieza del cauce.

Retirada de piedras y obstáculos en el lecho del río.

- Firmes.

En la senda se ha propuesto una sección transversal compuesta por 18 cm de zahorra sobre la que se extiende una capa de 6 cm de suelo seleccionado tipo jabre.

Para las plazas de aparcamiento se colocará un pavimento formado por una celosía de polietileno 93x32x5 que permite el crecimiento de césped entre los huecos de la celosía.

Para sus viales de acceso el paquete de firme estará compuesto por:

Capa de rodadura (5 cm) AC16 surf D.
Capa intermedia (10 cm): AC-32 bin D.
Base granular (25 cm): ZA.

En el parque infantil el pavimento está formado por dos capas de caucho reciclado. El espesor es de 40 mm, siendo la capa inferior de 30 mm y la capa de acabado de 10 mm. El pavimento base estará formado por:

- Losa de hormigón de 7 cm de espesor.
- Mortero de cemento de espesor 2 cm.
- Capa de zahorra artificial de 20 cm de espesor.

- Obras de drenaje.

No serán necesarias, será suficiente con darle al paseo una pendiente del 2% hacía el Río Loba.

- Iluminación.

Por el carácter rural de la zona, y siguiendo el criterio de mínima actuación, se decide dotar de un alumbrado de señalización todo el eje de este paseo con el fin de no desnaturalizar en exceso el entorno.

- Estructuras.

Se proyectan a lo largo del itinerario 4 pasarelas de maderas, dos de ellas de 6.8 metros de longitud y las otras dos de 4.4 metros de longitud.

Las pasarelas de 4 metros de longitud se ubican en los siguientes puntos kilométricos:

- P.K. 576.55
- P.K. 2+227.80

Las pasarelas de 6.8 metros de longitud se ubican en los siguientes puntos kilométricos:

- P.K. 260
- P.K. 955.49

En cuanto al diseño de las pasarelas se tratan de un puente recto de madera biarticulada en sus extremos. Poseen un ancho de 3 m lo que posibilita una óptima accesibilidad para los peatones y vehículos de emergencia o mantenimiento.

Ambas están formadas por una base de estructura de madera laminada encolada GL-24h formada por 3 vigas longitudinales unidas mediante correas y herrajes formados por tornillería.

A ambos lados del tablero se colocan las barandillas de madera y el pasamanos.

- Mobiliario.

En las zonas de descanso se colocarán mesas, bancos y papeleras. También se prevé la construcción de un parque infantil, con los juegos y aparatos necesarios, así como la ubicación de bancos, papeleras en diferentes puntos del paseo fluvial.

5. EVALUACIÓN IMPACTO AMBIENTAL.

En España ha estado en vigor el Real Decreto Legislativo 1/2008 de 11 de enero, por el cual se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos. Hasta este año que entra en vigor la Ley 21/2013 de 9 de Diciembre de Evaluación Ambiental. Éste Real Decreto deroga los anteriormente citados. En el Artículo 7 de la citada Ley se expone en qué casos se debe hacer una Evaluación de Impacto Ambiental y qué tipo de evaluación ha de hacerse. En nuestro caso hay que hacer una Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada ya que nuestro espacio pertenece a La Red Natura 2000.

Ésta Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada está incluida en el Anejo de Evaluación de Impacto Ambiental de la Memoria Justificativa del presente Proyecto.

6. GESTIÓN DE RESIDUOS.

Se estudia la Gestión de Residuos de Construcción y Demolición siguiendo los contenidos establecidos en el Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y en la Orden MAM/304/2002, de 8 de Febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos:

- Descripción del Proyecto de Ejecución.
- Estimación de la cantidad, expresada en T y m³, de los residuos de construcción y demolición (RCDs) que se generarán en la obra, codificados de acuerdo con la lista europea de residuos publicada en la Orden MAM/304/2002, de 8 de Febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los

residuos que se generarán en la obra.

- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los RCDs dentro de la obra.
- Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los RCDs dentro de la obra.
- Valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs que formarán parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

7. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El estudio de seguridad y salud en el trabajo establece las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y a las instalaciones preceptivas de higiene, salud y bienestar de los trabajadores.

El estudio servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud incluye:

- Memoria
- Planos
- Presupuesto.
- Pliego de condiciones particulares.

La memoria, planos y presupuesto del estudio de seguridad y salud se encuentran recogidos en el ANEJO N°19 Seguridad y salud.

Asciende el PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL de estudio de seguridad y salud a la cantidad de TREINTA Y SIETE MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y DOS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS.
(37,492.56 EUROS).

8. EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS.

Prácticamente toda la actuación se desarrolla dentro de los límites del Dominio Público Hidráulico, correspondientes a la zona de policía, la cual se extiende a lo largo de 100 metros cada margen.

En el siguiente cuadro se muestran el total de los terrenos expropiados:

	<i>Precio</i>		
	Superficie (m²)	€/m²	Total
SUD	1500	8	12000
Suelo rústico	4000	6	24000

9. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

Para la determinación de los precios de las distintas unidades de obra que figuran en el Cuadro de Precios Nº1 y que son los que han servido de base para la determinación del Presupuesto de la obra se ha redactado en el Anejo Justificación de precios en el que se han dividido estos precios en costes directos (mano de obra, material y maquinaria) y costes indirectos.

10. FORMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.

Para la obtención de los precios de las unidades de obra que figuran en los Cuadros de Precios Nº1 y Nº2 del Presupuesto se han redactado en el Anejo 20: Justificación de precios, en el cual se evalúan los costes directos (materiales, mano de obra y maquinaria) e indirectos.

11. PLAN DE OBRA Y PLAZO DE EJECUCIÓN.

En el plan de obra se describe el desarrollo de la obra y la inversión necesaria mensualmente. Para su elaboración se ha tenido en cuenta el orden en que deberían desarrollarse los trabajos y los rendimientos esperables en las distintas tareas para su distribución en el tiempo. De esta forma se cumple con el artículo 63.5 del Reglamento General de Contratación de Obras del Estado, en el que se especifica que será necesario incluir un programa en aquellas obras cuyo presupuesto sea superior a 30.000€

Se ha estimado un tiempo de duración de 5 semanas y dos días. Este plazo es de carácter orientativo, debiéndose fijar el plazo definitivo en el Pliego de Clausulas Administrativas.

El plan de obra está desarrollado en el correspondiente Anejo incluido en la Memoria Justificativa del presente Proyecto.

12. PLAZO DE GARANTÍA.

A partir de la recepción, empezará a correr el plazo de garantía, que será de un año (1) de acuerdo con el artículo 235 del texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público. (RDL 3/2001, de 24 de noviembre).

13. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.

El presupuesto para el conocimiento de la administración es la suma de:

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN
+ EXPROPIACIONES
+ INDEMNIZACIONES
+ OCUPACIONES TEMPORALES
= PPTO. PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

En el Documento nº 4 del presente Proyecto se han obtenido por aplicación de los precios correspondientes a las mediciones de las distintas unidades de obra los siguientes presupuestos:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 1,141,793.89

13.00% Gastos generales 148,433.21

6.00% Beneficio industrial..... 68,507.63

SUMA DE G.G. y B.I. 216,940.84

21.00 % I.V.A. 285,334.29

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN 1,644,069.02

EXPROPIACIONES 36000

TOTAL PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

1,680,069.02

En cuanto a las indemnizaciones y ocupaciones temporales, serán valoradas en el momento de empezar la obra por parte del contratista y dirección técnica de la obra.

TOTAL, PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN**1,680,069.02**

Asciende el presupuesto total para conocimiento de la Administración a UN MILLON SEISCINTOS OCHENTA MIL SESENTA Y NUEVE EUROS CON DOS CÉNTIMOS.

14. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.

La presente Recuperación Integral de las márgenes del Río Loba para el ayuntamiento de Oleiros, constituye una obra completa en sí misma, en el sentido que contempla la LEY 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.

15. INFORME DE SUPERVISIÓN.

Conforme el artículo 125 del Real Decreto 3/2011, al tratarse de un proyecto de una cuantía superior a 350000 euros, antes de la aprobación del proyecto, los órganos de contratación deberán solicitar un informe de las correspondientes oficinas o unidades de supervisión de los proyectos encargadas de verificar que se han tenido en cuenta las disposiciones generales de carácter legal o reglamentario así como la normativa técnica de aplicación.

16. RELACIÓN DE DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.**ÍNDICE****Documento nº1: memoria descriptiva y justificativa****Memoria descriptiva****Memoria justificativa**

Anejo nº1: Fotográfico y antecedentes.

Anejo nº2: Normativa y legislación.

Anejo nº3: Planeamiento urbanístico.

Anejo nº4: Geológico

Anejo nº5: Geotécnico.

Anejo nº 6: Hidráulico.

Anejo nº7: Hidrológico.

Anejo nº8: Estudio de alternativas.

Anejo nº9: Cartografía y replanteo.

Anejo nº 10: Movimiento de tierras.

Anejo nº11: Pasarelas peatonales.

Anejo nº12: Pavimentos.

Anejo nº13: Red de drenaje.

Anejo nº14: Red de alumbrado.

Anejo nº15: Expropiaciones y servicios afectados.

Anejo nº16: Impacto ambiental.

Anejo nº17: Señalización.

Anejo nº18: Gestión de residuos.

Anejo nº19: Estudio de seguridad y salud.

Anejo nº20: Justificación de precios.

Anejo nº21: Plan de obra

Anejo nº22: Fórmula de revisión de precios

Anejo nº23: Clasificación del contratista

Documento nº2: Planos

Plano nº01: Situación.

Plano nº02: Estado actual.

Plano nº03: Planta general.

Plano nº04: Replanteo.

Plano nº05: Perfiles longitudinales.

5.1. Perfiles longitudinales paseo.

5.2. Perfiles longitudinales aparcamiento 1.

5.3. Perfiles longitudinales áreas de descanso.

5.4. Perfiles longitudinales parque.

5.5. Perfiles longitudinales aparcamiento 2.

Plano nº06 Secciones.

6.1. Planta general secciones.

6.2. Secciones.

Plano 07: Perfiles transversales.

7.1. Perfiles transversales paseo.

7.2. Perfiles transversales aparcamiento 1.

7.3. Perfiles transversales áreas de descanso.

7.4. Perfiles transversales parque.

7.5. Perfiles transversales aparcamiento 2.

Plano nº08: Pavimentos.

8.1. Planta general pavimentos.

8.2. Pavimentos.

Plano nº09: Pasarelas.

9.1. Pasarela 6.8 metros.

9.2. Pasarela 4.4 metros.

Plano nº10: Aparcamientos.

10.1. Aparcamientos.

10.2. Secciones.

Plano nº11: Parque infantil.

11.1. Parque infantil.

11.2. Secciones.

Plano nº12: Áreas de descanso.

12.1 Áreas de descanso.

12.2. Secciones.

Plano nº13: Equipamiento.

13.1. Papelera.

13.2. Banco.

- 13.3. Balancin.
- 13.4. Columpio.
- 13.5. Columpio cesta.
- 13.6. Tirolina.
- 13.7. Torre.
- 13.8. Vespa.

Plano nº14. Iluminación.

- 14.1. Planta general iluminación.
- 14.2. Detalles.

Plano nº15: Señalización.

- 15.1. Señalización.
- 15.2. Situación señalización.

Documento nº3: Pliego de prescripciones técnicas

Documento nº4: Presupuesto

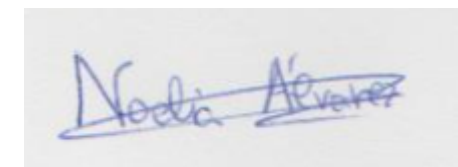
- Mediciones.
- Cuadro de precios 1.
- Cuadro de precios 2.
- Presupuesto.
- Resumen del presupuesto.

17. CONCLUSIÓN.

El proyecto que se presenta ha sido redactado conforme a la legislación vigente y cumple la normativa obligada para este tipo de proyectos, así como define, justifica, condiciona y valora perfectamente la obra proyectada y cumple los objetivos planteados, se eleva a la Superioridad para su aprobación y efectos oportunos, si procede.

Oleiros, Julio de 2015

La autora del proyecto



Noelia Álvarez Lagares

MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEJO Nº1:FOTOGRAFICO Y ANTECEDENTES

ANEJO Nº1: FOTOGRÁFICO Y ANTECEDENTES

1. Introducción.
2. Localización y descripción del territorio.
3. Situación actual, estudio fotográfico.

1. INTRODUCCIÓN.

La realización de este proyecto “Paseo fluvial en el río Loba” surge con el objetivo de completar los requisitos académicos propios para la obtención del título de Grado en ingeniería de Obras públicas por la Universidad de A Coruña.

Por lo tanto se trata de un proyecto de fin de carrera, el cual tiene un objetivo académico.

Por todo ello, este proyecto incluye todos los documentos necesarios para describir, justificar, definir y valorar todas las actividades y aspectos relacionados con la ejecución de las obras que son objeto del mismo. Dichos documentos son los que se enumeran a continuación:

- Memoria.
- Planos.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Presupuesto.

Por tratarse de un proyecto de naturaleza estrictamente académica debe señalarse la existencia de ciertos aspectos que no se ajustan al rigor que se exigiría en la realidad profesional, debido a la ausencia de recursos técnicos y económicos para llevar a cabo los estudios, ensayos y trabajos de campo precisos.

2. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL TERRITORIO.

El ayuntamiento de Oleiros está situado en el noroeste de España, dentro de la provincia de A Coruña, en el cuadrante noroeste de Galicia. Pertenece a la comarca de As Mariñas, dentro del área de influencia de la ciudad de A Coruña. Forma, junto al municipio de Sada, la lengua de tierra que separa la ría de Betanzos de la bahía de A Coruña.

Limita por el norte con el mar abierto, el Océano Atlántico, por el Sur con los ayuntamientos de Cambre y Culleredo, por el Este con el ayuntamiento de Sada y por el Oeste limita con el ayuntamiento de A Coruña.



La superficie es de 43,8 Km² pero con una población en constante crecimiento. El municipio cuenta, según cifras recogidas por el departamento de estadística del ayuntamiento de Oleiros de una población de 34.898 habitantes.

Su territorio está dividido en 9 parroquias: Dexo, Serantes, Maianca, Dorneda, Perillo, Liáns, Oleiros, Nós e Iñás.

La zona de actuación se encuentra en las parroquias de Oleiros y Liáns.

3. SITUACIÓN ACTUAL, ESTUDIO FOTOGRÁFICO.

En el análisis fotográfico que se contempla a continuación se intentarán mostrar las diferentes carencias que existen y por lo que es necesaria la intervención así como las necesidades que se plantean para conseguir revalorizarlo.

Entre ellas se encuentran:

- La cantidad de maleza existente en el río y sus márgenes, lo que conlleva a un difícil acceso al mismo.
- Un trazado irregular del río.
- La cercanía de edificaciones.
- Inexistencia de pasarelas peatonales.
- Tramos donde fue modificado el curso natural del río.

Fotografía nº1



Fotografía nº2



Fotografía nº3



Fotografía nº4



Fotografía nº5



Fotografía nº6



Fotografía nº7



Fotografía nº9



Fotografía nº10



ANEJO Nº2:NORMATIVA Y LEGISLACIÓN

ANEJO Nº2: NORMATIVA Y LEGISLACIÓN

1. Introducción.
2. Legislación.
 - 2.1.Leyes urbanísticas y de planeamiento.
 - 2.2.Ley de aguas.
 - 2.3.Leyes de protección del medio ambiente.
 - 2.4.Leyes de seguridad y salud.
 - 2.5.Ley de accesibilidad.
 - 2.6.Ley de carreteras.
 - 2.7.Normativa señalización.
 - 2.8.Ley de expropiaciones.
 - 2.9.Ley de contratos del sector público.
 - 2.10. Normativa alumbrado.
 - 2.11. Normativa específica de parques infantiles.
 - 2.12. Normativa de cálculo de pasarelas.
 - 2.13. Normativa de referencia para vegetación de márgenes y áreas de descanso.

1. INTRODUCCIÓN.

El objeto de este anejo es establecer el conjunto de normas, leyes y disposiciones oficiales a las que estará sometido el proyecto así como definir en qué medida le afectan estas al proyecto.

Será de aplicación, aunque no esté contemplada específicamente, cualquier disposición, pliego, reglamento o norma de obligado cumplimiento. En caso de presentarse discrepancias entre las especificaciones impuestas por los diferentes pliegos, instrucciones y normas, se entenderá como válida la más restrictiva.

El ordenamiento jurídico español se estructura en cinco niveles:

- Normativa internacional.
- Normativa europea.
- Normativa estatal.
- Normativa autonómica.
- Normativa local.

En este proyecto se hará referencia a la normativa estatal, autonómica y local.

2. LEGISLACIÓN.

2.1. LEYES URBANÍSTICAS Y DE PLANEAMIENTO.

La planificación territorial, en el caso de Galicia, se halla regulada por la Ley 10/1995, de 23 de Noviembre, de Ordenación del Territorio de Galicia.

También se establece la Ley 9/2002, de 30 de diciembre, de Ordenación Urbanística y Protección del Medio Rural de Galicia.

2.2. LEY DE AGUAS.

La regulación del sistema de cauces de los ríos y lagunas, estará en lo dispuesto en la legislación de aguas, en particular en el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas (última modificación: 26 de diciembre de 2013).

Artículo 1. Objeto de la Ley.

1. Es objeto de esta Ley la regulación del dominio público hidráulico, del uso del agua y del ejercicio de las competencias atribuidas al Estado en las materias relacionadas con dicho dominio en el marco de las competencias delimitadas en el artículo 149 de la Constitución.

2. Es también objeto de esta ley el establecimiento de las normas básicas de protección de las aguas continentales, costeras y de transición, sin perjuicio de su calificación jurídica y de la legislación específica que les sea de aplicación.

3. Las aguas continentales superficiales, así como las subterráneas renovables, integradas todas ellas en el ciclo hidrológico, constituyen un recurso unitario, subordinado al interés general, que forma parte del dominio público estatal como dominio público hidráulico.

4. Corresponde al Estado, en todo caso, y en los términos que se establecen en esta Ley, la planificación hidrológica a la que deberá someterse toda actuación sobre el dominio público hidráulico.

5. Las aguas minerales y termales se regularán por su legislación específica, sin perjuicio de la aplicación de lo dispuesto en el apartado 2.

Artículo 2. Definición de dominio público hidráulico.

Constituyen el dominio público hidráulico del Estado, con las salvedades expresamente establecidas en esta Ley:

- a) Las aguas continentales, tanto las superficiales como las subterráneas renovables con independencia del tiempo de renovación.
- b) Los cauces de corrientes naturales, continuas o discontinuas.
- c) Los lechos de los lagos y lagunas y los de los embalses superficiales en cauces públicos.
- d) Los acuíferos, a los efectos de los actos de disposición o de afección de los recursos hidráulicos.
- e) Las aguas procedentes de la desalación de agua de mar.

Artículo 4. Definición de cauce.

Álveo o cauce natural de una corriente continua o discontinua es el terreno cubierto por las aguas en las máximas crecidas ordinarias.

Artículo 6. Definición de riberas.

1. Se entiende por riberas las fajas laterales de los cauces públicos situadas por encima del nivel de aguas bajas, y por márgenes los terrenos que lindan con los cauces. Las márgenes están sujetas, en toda su extensión longitudinal:

- a) A una zona de servidumbre de cinco metros de anchura, para uso público que se regulará reglamentariamente.

- b) A una zona de policía de 100 metros de anchura en la que se condicionará el uso del suelo y las actividades que se desarrollen.

2. En las zonas próximas a la desembocadura en el mar, en el entorno inmediato de los embalses o cuando las condiciones topográficas o hidrográficas de los cauces y márgenes lo hagan necesario para la seguridad de personas y bienes, podrá modificarse la anchura de ambas zonas en la forma que reglamentariamente se determine.

Artículo 7. Trabajos de protección en las márgenes.

Podrán realizarse en caso de urgente necesidad trabajos de protección de carácter provisional en las márgenes de los cauces. Serán responsables de los eventuales daños que pudieran derivarse de dichas obras los propietarios que las hayan construido.

Artículo 97. Actuaciones contaminantes prohibidas.

Queda prohibida, con carácter general, y sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 100, toda actividad susceptible de provocar la contaminación o degradación del dominio público hidráulico, y, en particular:

- a) Acumular residuos sólidos, escombros o sustancias, cualquiera que sea su naturaleza y el lugar en que se depositen, que constituyan o puedan constituir un peligro de contaminación de las aguas o de degradación de su entorno.
- b) Efectuar acciones sobre el medio físico o biológico afecto al agua, que constituyan o puedan constituir una degradación del mismo.
- c) El ejercicio de actividades dentro de los perímetros de protección, fijados en los Planes Hidrológicos, cuando pudieran constituir un peligro de contaminación o degradación del dominio público hidráulico.

Artículo 98. Limitaciones medioambientales a las autorizaciones y concesiones.

Los Organismos de cuenca, en las concesiones y autorizaciones que otorguen, adoptarán las medidas necesarias para hacer compatible el aprovechamiento con el respeto del medio ambiente y garantizar los caudales ecológicos o demandas ambientales previstas en la planificación hidrológica. En la tramitación de concesiones y autorizaciones que afecten al dominio público hidráulico que pudieran implicar riesgos para el medio ambiente, será preceptiva la presentación de un informe sobre los posibles efectos nocivos para el medio, del que se dará traslado al órgano ambiental competente para que se pronuncie sobre las medidas correctoras que, a su juicio, deban introducirse como consecuencia del informe presentado. Sin perjuicio de los supuestos en que resulte obligatorio, conforme a lo previsto en la normativa vigente, en los casos en que el Organismo de cuenca presuma la existencia de un riesgo grave para el medio ambiente, someterá igualmente a la consideración del órgano ambiental competente la conveniencia de iniciar el procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

Artículo 122. Concepto de obra hidráulica.

A los efectos de esta Ley, se entiende por obra hidráulica la construcción de bienes que tengan naturaleza inmueble destinada a la captación, extracción, desalación, almacenamiento, regulación, conducción, control y aprovechamiento de las aguas, así como el saneamiento, depuración, tratamiento y reutilización de las aprovechadas y las que tengan como objeto la recarga artificial de acuíferos, la actuación sobre cauces, corrección del régimen de corrientes y la protección frente avenidas, tales como presas, embalses, canales de acequias, azudes, conducciones, y depósitos de abastecimiento a poblaciones, instalaciones de desalación, captación y bombeo, alcantarillado, colectores de aguas pluviales y residuales, instalaciones de saneamiento, depuración y tratamiento, estaciones de aforo, piezómetros, redes de control de calidad, diques y obras de encauzamiento y defensa contra avenidas, así

como aquellas actuaciones necesarias para la protección del dominio público hidráulico

Artículo 129. Evaluación de impacto ambiental.

Los proyectos de obras hidráulicas de interés general se someterán al procedimiento de evaluación de impacto ambiental en los casos establecidos en la legislación de evaluación de impacto ambiental.

Artículo 130. Declaración de utilidad pública y necesidad de ocupación.

1. La aprobación de los proyectos de obras hidráulicas de interés general llevará implícita la declaración de utilidad pública y la necesidad de ocupación de los bienes y adquisición de derechos, a los fines de expropiación forzosa y ocupación temporal, de acuerdo con lo dispuesto en la legislación correspondiente.

2. La declaración de utilidad pública y necesidad de ocupación se referirá también a los bienes y derechos comprendidos en el replanteo del proyecto y en las modificaciones de obras que puedan aprobarse posteriormente.

3. La propuesta de declaración de urgencia para la ocupación de bienes y derechos afectados por obras hidráulicas de interés general corresponderá al órgano competente del Ministerio de Medio Ambiente. 4. Cuando la realización de una obra hidráulica de interés general afecte de forma singular al equilibrio socioeconómico del término municipal en que se ubique, se elaborará y ejecutará un proyecto de restitución territorial para compensar tal afección

Artículo 131. Declaración de una obra hidráulica como de interés general.

1. La iniciativa para la declaración de una obra hidráulica como de interés general, conforme a los apartados 2 y 3 del artículo 46 de la presente Ley, corresponderá al Ministerio de Medio Ambiente, de oficio o a instancia de quienes tuvieran interés en ello, sin perjuicio de lo dispuesto en los párrafos a) y b) del apartado 3 del artículo 46. Podrán instar la iniciación del expediente de declaración de una obra hidráulica como de interés general, en el ámbito de sus competencias:

a) El resto de los Departamentos ministeriales de la Administración General del Estado.

b) Las Comunidades Autónomas y las Entidades locales.

c) Las comunidades de usuarios u organizaciones representativas de los mismos. En todo caso, serán oídos en el correspondiente expediente las Comunidades Autónomas y Entidades locales afectadas.

2. Cuando se trate de obras hidráulicas que tengan como finalidad principal los regadíos u otros usos agrarios, el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación informará preceptivamente sobre las materias propias de su competencia, en especial sobre la adecuación del proyecto a lo establecido en la planificación nacional de regadíos vigente.

3. Para declarar una obra hidráulica de interés general, deberá ponderarse la adecuación del proyecto a las exigencias medioambientales, teniendo especialmente en cuenta la compatibilidad de los usos posibles y el mantenimiento de la calidad de las aguas.

4. El expediente de declaración de una obra hidráulica como de interés general deberá incluir una propuesta de financiación de la construcción y explotación de la obra, así como un estudio sobre los cánones y tarifas a satisfacer por los beneficiarios. A estos efectos, dicho expediente será informado por el Ministerio de Hacienda.

2.3. LEY DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

La evaluación ambiental resulta indispensable para la protección del medio ambiente. Facilita la incorporación de los criterios de sostenibilidad en la toma de decisiones estratégicas, a través de la evaluación de los planes y programas. Y a través de la evaluación de proyectos, garantiza una adecuada prevención de los impactos ambientales concretos que se puedan generar, al tiempo que establece mecanismos eficaces de corrección o compensación.

Las principales leyes a destacar son:

- La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental la cual se ve modificada ligeramente.
- La Ley 11/2014, de 3 de julio, de responsabilidad medioambiental.
- La ley 1/1995, de 2 de enero, de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Galicia.
- La directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

Algunos aspectos a destacar de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental son los siguientes:

Artículo 1. Objeto y finalidad.

1. Esta ley establece las bases que deben regir la evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente, garantizando en todo el territorio del Estado un elevado nivel de protección ambiental, con el fin de promover un desarrollo sostenible, mediante:

- a) La integración de los aspectos medioambientales en la elaboración y en la adopción, aprobación o autorización de los planes, programas y proyectos;
- b) el análisis y la selección de las alternativas que resulten ambientalmente viables;
- c) el establecimiento de las medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente;
- d) el establecimiento de las medidas de vigilancia, seguimiento y sanción necesarias para cumplir con las finalidades de esta ley.

3. Asimismo, esta ley establece los principios que informarán el procedimiento de evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente, así como el régimen de cooperación entre la Administración General del Estado y las comunidades autónomas a través de la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente.

Artículo 2. Principios de la evaluación ambiental.

Los procedimientos de evaluación ambiental se sujetarán a los siguientes principios:

- a) Protección y mejora del medio ambiente.
- b) Precaución.
- c) Acción preventiva y cautelar, corrección y compensación de los impactos sobre el medio ambiente.
- d) Quien contamina paga.
- e) Racionalización, simplificación y concertación de los procedimientos de evaluación ambiental.
- f) Cooperación y coordinación entre la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas.
- g) Proporcionalidad entre los efectos sobre el medio ambiente de los planes, programas y proyectos, y el tipo de procedimiento de evaluación al que en su caso deban someterse.
- h) Colaboración activa de los distintos órganos administrativos que intervienen en el procedimiento de evaluación, facilitando la información necesaria que se les requiera.
- i) Participación pública.
- j) Desarrollo sostenible.
- k) Integración de los aspectos ambientales en la toma de decisiones.
- l) Actuación de acuerdo al mejor conocimiento científico posible.

3.1. LEYES DE SEGURIDAD Y SALUD.

La principal norma en cuestión de seguridad y salud laboral es la **Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales** la cual se ve modificada ligeramente. Por otra parte, se ve complementada por las normativas que se nombran a continuación, de aplicación todas ellas en desarrollo de las obras a las cuales se refiere el presente proyecto.

- REAL DECRETO 485/1997, 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 487/1997 sobre disposiciones mínimas relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso lumbares.
- R.D. 488/1997 sobre disposiciones mínimas relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- R.D. 665/1997 sobre protección de riesgos relativos a la exposición de agentes cancerígenos.
- R.D. 773/1997 sobre utilización de equipos de protección individual.
- R.D. 1215/1997 relativa a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- R.D. 39/1997 sobre los servicios de prevención.
- R.D. 374/2001 relativa a la seguridad y salud en relación con los riesgos por agentes químicos durante el trabajo.
- R.D. 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- R.D. 783/2001 sobre protección contra radiaciones ionizantes.
- R.D. 1311/2005 sobre protección de seguridad y salud de trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

- R.D. 286/2006 sobre protección de seguridad y salud de trabajadores contra riesgos relacionados con la
- exposición al ruido.

3.2. LEY DE ACCESIBILIDAD.

Se realizará el proyecto de acuerdo con el Decreto 35/2000, del 28 de Enero, en el que se aprueba el reglamento de desarrollo y ejecución de la ley de accesibilidad y supresión de barreras en la comunidad autónoma de Galicia, que establece las normas que garantizan a las personas con movilidad reducida o con cualquier otra limitación la accesibilidad y la utilización del entorno urbano.

3.3. LEY DE CARRETERAS.

Todo lo relativo a los pavimentos de los viales del proyecto ha de cumplir las especificaciones mencionadas en el PG-3, Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. El PG-3 se incorporó a nuestro ordenamiento jurídico por Orden Ministerial por lo que solo puede ser modificado mediante Órdenes Ministeriales. Sin embargo muchas de sus modificaciones lo son por Órdenes Ministeriales, las cuales no son más que recomendaciones.

3.4. NORMATIVA DE SEÑALIZACIÓN.

La normativa utilizada para la elaboración del anejo de señalización, así como la documentación y bibliografía utilizada ha sido la que se detalla a continuación:

- “Instrucción de Carreteras. Norma 8.1- IC: Señalización vertical”. Ministerio de Fomento, año 2000.
- “Instrucción de Carreteras. Norma 8.2- IC: Marcas viales”. Ministerio de Fomento, año 1987.
- “Instrucción de Carreteras. Norma 8.3- IC: Señalización de obra”.
- “Señales verticales de Circulación. Tomo I: Características de las Señales”. Dirección General de Carreteras, año 1992.
- “Señales verticales de Circulación. Tomo II: Catalogo y significado de las señales”. Dirección General de Carreteras, año 1992.

3.5. LEY DE EXPROPIACIONES.

La principal norma en cuestión de expropiaciones es la Ley de 16 de diciembre de 1954, de Expropiación Forzosa.

3.6. LEY DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO.

Las principales normas que regulan los contratos del sector público son:

- El Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- El Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones públicas.

3.7. NORMATIVA ALUMBRADO.

- REBT Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en las instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA 01 a EA-07.
- NTE-IEE Normas Tecnológicas de la Edificación Instalaciones de electricidad Exterior.
- Recomendaciones de alumbrado público del M.O.P.T.
- Ordenanzas y normas.
- Recomendaciones para la iluminación de carreteras y túneles, del Ministerio de Fomento.

3.8. NORMATIVA ESPECIFICA DE PARQUES INFANTILES.

La normativa europea establece una serie de exigencias para evitar accidentes en los parques infantiles. Recogen requisitos que deben de cumplir los equipos, los materiales utilizados, las dimensiones de los huecos y espacios libres, las distancias y alturas de seguridad, la protección contra caídas, etc. Además hace referencia a los

grosos de recubrimiento de las áreas de juego, a los requisitos de la instalación, las distancias libres de obstáculos y al mantenimiento posterior de área de juego. La normativa es la siguiente:

- Norma UNE-EN 1176. Equipamiento de las áreas de juego.
- Norma UNE-EN 1176-1:1999 sobre Equipamiento de las áreas de juego. Parte 1: requisitos generales de seguridad y métodos de ensayo (BOE nº 112, de 11/5/1999).

- Norma UNE-EN 1176-2:1999 sobre Equipamiento de las áreas de juego. Parte 2: requisitos de seguridad específicos adicionales y métodos de ensayo para columpios. (BOE nº 142 del 15/6/1999).
- Norma UNE-EN 1176-3:1999 sobre Equipamiento de las áreas de juego. Parte 3: requisitos de seguridad específicos adicionales y métodos de ensayo para toboganes (BOE nº 142, del 15/6/1999).
- Norma UNE-EN 1176-4:1999 sobre Equipamiento de las áreas de juego. Parte 4: requisitos de seguridad y métodos de ensayo complementarios específicos para tirolinas (BOE nº 142, del 15/6/1999).
- Norma UNE-EN 1176-5:1999 sobre Equipamiento de las áreas de juego. Parte 5: requisitos de seguridad y métodos de ensayo complementarios específicos para carruseles (BOE nº 197, del 18/8/1999).
- Norma UNE-EN 1176-6:1999 sobre Equipamiento de las áreas de juego, Parte 6: requisitos de seguridad y métodos de ensayo complementarios específicos para balancines (BOE nº 142, del 15/6/1999).
- Norma UNE-EN 1176-7: 1998 sobre Equipamiento de las áreas de juego. Parte 7: guía para la instalación, inspección, mantenimiento e utilización (BOE nº 167, del 14/7/1998).
- Norma UNE- EN 1177:1998 sobre Revestimiento de las superficies de las áreas de juego absorbentes de impactos. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo (BOE nº 187, del 6/8/1998).
- Norma UNE-EN 147101 IN: 2000 sobre Equipamiento de las áreas de juego. Guía de aplicación de la norma UNE- EN 1176-1 (BOE 69, DE 21/3/00)
- Normas AENOR.
- Ley 8/1997, de 20 de agosto, (RCL 1997, 2392).

Además de lo citado anteriormente Galicia, cuenta con su propia normativa para parques infantiles:

- Real Decreto 245/2003, del 24 de abril, por el que se establecen las normas de seguridad en los parques infantiles. DOG 89, viernes 9 de mayo de 2003

3.9. NORMATIVA DEL CÁLCULO DE PASARELAS.

La normativa vigente aplicable al cálculo de pasarelas es la siguiente:

- Norma IAP-11, Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de
- Carretera. En ella se contempla las acciones para pasarelas peatonales, ciclistas, etc.
- Eurocódigo 1. Acciones en estructuras.
- Eurocódigo 5. Proyecto de estructuras de madera. Parte 2: Puentes.
- Código técnico de la edificación. CTE. Documento Básico SE-M Seguridad Estructural.

3.10. NORMATIVA DE REFERENCIA PARA VEGETACIÓN DE MÁRGENES Y ÁREAS DE DESCANSO.

La normativa vigente aplicable para la vegetación de los márgenes del río y para las áreas de descanso es la siguiente:

- Ley 43/2002, de 20 de noviembre de 2002, de Sanidad Vegetal.
- Orden APA/3188/2002, de 11 de diciembre de 2002, de Semillas y plantas de vivero.
- Orden de 26/12/2001, de Control y certificación de semillas y plantas de vivero.
- R.D.L. 442/1986, de 10 de febrero de 1986, que adapta la Ley 11/1971, de 30 de marzo de 1971, de semillas y plantas de vivero a la legislación CEE.
- R.D. 289/2003, de 7 de marzo de 2003, de Comercialización de los materiales forestales de reproducción (deroga el R.D. 1356/1998 y la Orden de 21/01/1989).
- R.D. 200/2000, de 11 de febrero de 2000, de Producción y comercialización de las materias de reproducción de plantas ornamentales.

ANEJO Nº3:PLANEAMIENTO

ANEJO Nº 3: PLANEAMIENTO URBANÍSTICO.

1. Introducción.
2. Planeamiento del municipio de Oleiros.
3. Conclusiones.
4. Anexos.

1. INTRODUCCIÓN.

El objeto del presente anejo es comprobar que las obras proyectadas cumplen con las actuales normativas urbanísticas y de planeamiento del municipio que se ve afectado por la actuación.

Los distintos usos del suelo están reflejados en el Plan General de Ordenación Municipal (PGOM). El municipio que se ve afectado por las obras es Oleiros. A continuación, expondremos los usos del suelo de cada una de las distintas zonas que comprenden la actuación y comprobaremos la compatibilidad de los distintos usos de esos suelos con la ejecución de nuestras obras.

Además, existen otras Directivas Europeas y Leyes Estatales (ya citadas en el anejo de Legislación y Normativa) que deben cumplirse en referencia a los distintos tipos de suelo definido de Dominio Público.

2. PLANEAMIENTO DEL MUNICIPIO DE OLEIROS.

Según el plano actual de Planeamiento del término municipal de Oleiros en nuestra zona de actuación nos encontramos con dos tipos de suelo, que son suelo rústico y suelo urbanizable delimitado.

3. CONCLUSIONES.

Hemos analizado todas las zonas de la obra proyectada y analizado los usos del suelo de las distintas normas urbanísticas que nos afectan y hemos visto que tenemos en la norma de Oleiros dos tipos de suelo, que son los siguientes:

Suelo rústico

Tendrán la condición de suelo rústico:

- Los terrenos sometidos a algún régimen de especial protección, de conformidad con la legislación sectorial de protección del dominio público marítimo-terrestre, hidráulico o de infraestructuras, o con la legislación sectorial de protección de los valores agrícolas, ganaderos, forestales, paisajísticos, ambientales, naturales o culturales.
- Los amenazados por riesgos naturales o tecnológicos, incompatibles con su urbanización, tales como inundación, erosión, hundimiento, incendio, contaminación o cualquier otro tipo de catástrofes, o que perturben el medio ambiente o la seguridad y salud.
- Los terrenos que el plan general o los instrumentos de ordenación del territorio no consideren adecuados para el desarrollo urbanístico, en consideración a los principios de utilización racional de los recursos naturales o de desarrollo sostenible.

Dentro del suelo rústico se distinguirá el suelo rústico de protección ordinaria y el suelo rústico de especial protección. En este caso estamos en un suelo rústico de especial protección forestal, de aguas y suelo rústico de protección ordinaria.

El suelo rústico de protección forestal, constituido por los montes vecinales en mano común y los terrenos de alta productividad forestal que sean delimitados en el catálogo oficial correspondiente por el órgano que ostente la competencia sectorial en materia forestal.

El suelo rústico de protección de las aguas, constituido por los terrenos situados fuera de los núcleos rurales y del suelo urbano definidos como dominio público hidráulico en la respectiva legislación sectorial, sus zonas de policía y las zonas de flujo preferente.

El planeamiento clasificará como suelo rústico de protección ordinaria los siguientes terrenos:

- Los que no resulten susceptibles de transformación urbanística por la peligrosidad para la seguridad de las personas y los bienes, motivada por la existencia de riesgos de cualquier índole.
- Aquellos que el planeamiento estime innecesarios o inapropiados para su transformación urbanística.

Los usos y las actividades admisibles en suelo rústico serán los siguientes:

- Acciones sobre el suelo o subsuelo que impliquen movimientos de tierra, tales como dragados, defensa de ríos y rectificación de cauces, abancalamientos, desmontes y rellenos.
- Muros de contención, así como vallado de fincas.
- Actividades de ocio, tales como práctica de deportes organizados, acampada de un día y actividades comerciales ambulantes.
- Campamentos de turismo e instalaciones de playa y actividades de carácter deportivo, sociocultural, recreativo y de baño, de carácter público o privado, de uso individual o colectivo, que se desarrollen al aire libre, con las obras e instalaciones imprescindibles para el uso de que se trate.
- Actividades científicas, escolares y divulgativas
- Depósito de materiales, almacenamiento y parques de maquinaria y estacionamiento o exposición de vehículos al aire libre.
- Construcciones e instalaciones agrícolas en general, tales como las destinadas al apoyo de las explotaciones hortícolas, almacenes agrícolas, talleres, garajes, parques de maquinaria agrícola, viveros e invernaderos.
- Construcciones e instalaciones destinadas al apoyo de la ganadería extensiva e intensiva, granjas, corrales domésticos y establecimientos en los que se alojen, mantengan o críen animales, e instalaciones apícolas.
- Construcciones e instalaciones forestales destinadas a la gestión forestal y las de apoyo a la explotación forestal, así como las de defensa forestal, talleres, garajes y parques de maquinaria forestal.
- Construcciones e instalaciones destinadas a establecimientos de acuicultura.
- Actividades e instalaciones comprendidas en el ámbito de la legislación minera, incluidos los establecimientos de beneficio, y pirotecnias.

- Instalaciones vinculadas funcionalmente a las carreteras y previstas en la ordenación sectorial de estas, así como las estaciones de servicio.
- Instalaciones e infraestructuras hidráulicas, de telecomunicaciones, producción y transporte de energía, gas, abastecimiento de agua, saneamiento y gestión y tratamiento de residuos, siempre que no impliquen la urbanización o transformación urbanística de los terrenos por los que discurren.
- Construcciones destinadas a usos residenciales vinculados a la explotación agrícola o ganadera.
- Construcciones de naturaleza artesanal o de reducida dimensión que alberguen actividades complementarias de primera transformación, almacenamiento y envasado de productos del sector primario, siempre que guarden relación directa con la naturaleza, extensión y destino de la finca o explotación del recurso natural.
- Construcciones y rehabilitaciones destinadas al turismo que sean potenciadoras del medio donde se ubiquen.
- Construcciones e instalaciones para equipamientos y dotaciones públicos o privados.
- Otros usos análogos que se determinen reglamentariamente y coordinados entre la legislación sectorial y la presente ley.

Régimen de usos:

1. Los usos y actividades relacionados en el artículo anterior son admisibles en cualquier categoría de suelo rústico, sin perjuicio de lo dispuesto en los instrumentos de ordenación del territorio y, en su caso, previa obtención del título habilitante municipal de naturaleza urbanística.
2. En todo caso, en el suelo rústico de especial protección será necesario obtener la autorización o informe favorable del órgano que ostente la competencia sectorial correspondiente con carácter previo a la obtención del título habilitante municipal o autorización autonómica en los casos en que esta fuese preceptiva según lo dispuesto en el número siguiente.
3. Los usos contemplados en las letras n) y ñ) del artículo anterior habrán de ser objeto de la autorización de la persona titular del órgano autonómico competente en materia de urbanismo con anterioridad a la obtención del título habilitante

municipal.

4. Los usos contemplados en las letras o) y p) del artículo anterior requerirán la aprobación de un plan especial de infraestructuras y dotaciones, salvo que la actuación pudiera encuadrarse en lo dispuesto en el artículo 40 para las edificaciones existentes de carácter tradicional. En caso de implantarse en suelo rústico especialmente protegido, será preciso obtener la autorización o informe favorable del órgano sectorial correspondiente.

5. Asimismo, podrán implantarse en suelo rústico aquellos usos previstos en los instrumentos de ordenación del territorio, previa obtención del título municipal habilitante y sin necesidad de autorización urbanística autonómica.

Limitaciones de apertura de caminos:

1. En el suelo rústico no está permitida la apertura de caminos que no estén expresamente contemplados en el planeamiento urbanístico o en los instrumentos de ordenación del territorio, salvo en el caso de los caminos rurales contemplados en los proyectos aprobados por la administración competente en materia de agricultura, minas, montes o medio ambiente.

2. Las nuevas aperturas de caminos habrán de adaptarse a las condiciones topográficas del terreno, con la menor alteración posible del paisaje y minimizándose o corrigiéndose su impacto ambiental.

Suelo urbanizable

Constituirán el suelo urbanizable los terrenos que el planeamiento estime necesarios y adecuados para permitir el crecimiento de la población y de la actividad económica o para completar su estructura urbanística.

Régimen del suelo urbanizable:

- Los propietarios de suelo clasificado como urbanizable tendrán derecho a promover su transformación, solicitando al ayuntamiento la aprobación del correspondiente planeamiento de desarrollo, de conformidad con lo establecido en la presente ley y en el plan general de ordenación municipal, o

proceder a su desarrollo si ya estuviera ordenado directamente en el plan general.

- En el suelo urbanizable, en tanto no se apruebe la correspondiente ordenación detallada, no podrán realizarse construcciones, salvo las que vayan a ejecutarse mediante la redacción de planes especiales de infraestructuras y las de carácter provisional, en las condiciones establecidas en el artículo 89.

Deberes de los propietarios de suelo urbanizable:

Una vez aprobado el planeamiento que establezca la ordenación detallada, la transformación del suelo urbanizable conllevará para sus propietarios los siguientes deberes:

- Ceder obligatoria y gratuitamente al ayuntamiento el suelo destinado al sistema local de espacios libres, zonas verdes y equipamientos, y a la administración titular correspondiente, el destinado a viales.
- Ceder obligatoria, gratuitamente y sin cargas el suelo necesario para la ejecución de los sistemas generales que el plan general incluya o adscriba al sector y urbanizar en las condiciones que determine el plan únicamente los incluidos en el sector.
- Costear y, en su caso, ejecutar las obras de urbanización del sector y las infraestructuras de conexión con los sistemas generales existentes, así como las obras necesarias para la ampliación y refuerzo de los citados sistemas, de forma que se asegure su correcto funcionamiento teniendo en cuenta las características del sector y de conformidad con los requisitos y condiciones que establezca el plan general.
- Ceder obligatoria, gratuitamente y libre de cargas al ayuntamiento el suelo correspondiente al 10 % del aprovechamiento tipo del área de reparto. La Administración no tendrá que contribuir a las cargas de urbanización correspondientes de esos terrenos, que habrán de ser asumidas por los propietarios.

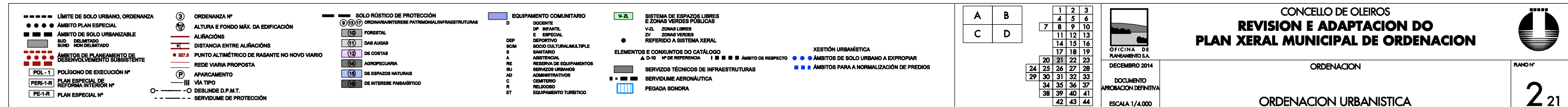
- Garantizar el realojo de los ocupantes legales que se precise desalojar de inmuebles ubicados en el área de la actuación y que constituyan su residencia habitual, así como el retorno cuando tuvieran derecho al mismo, en los términos establecidos en la legislación vigente.
- Proceder a la distribución equitativa de los beneficios y cargas del planeamiento con anterioridad al inicio de su ejecución material.
- Edificar los solares en el plazo establecido. No podrá ser edificado ni parcelado ningún terreno que no reúna la condición de solar, salvo que se asegure la ejecución simultánea de la urbanización y de la edificación mediante aval, que habrá de alcanzar el coste estimado de las obras de urbanización y las demás garantías que se determinen reglamentariamente.

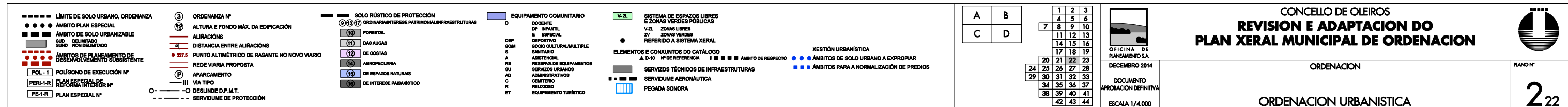
Hemos visto que en ambos casos las obras cumplen con la normativa.

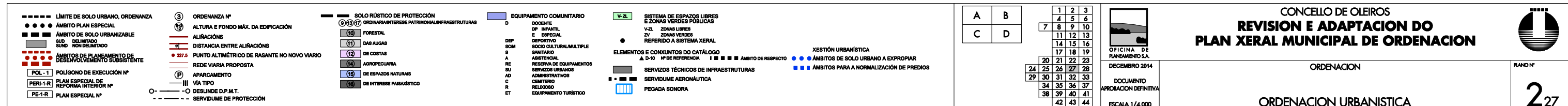
4. **ANEXOS.**

Apéndice: Plano de planeamiento urbanístico en Oleiros

APÉNDICE: Plano de planeamiento urbanístico de Oleiros.







ANEJO Nº4:GEOLÓGICO

ANEJO Nº4 : GEOLÓGICO

1. Introducción.
2. Estratigrafía.
 - 2.1.Introducción.
 - 2.2.Serie de ordenes.
 - 2.2.1. Serie de ordenes, al oeste de las granodioritas.
 - 2.2.2. Serie de ordenes, al este de las granodioritas.
 - 2.2.2.1. Filitas.
 - 2.2.2.2. Esquistos.
 - 2.2.2.3. Metansamitas-Metagrauvacas-Paranelses.
 - 2.2.2.4. Granfels.
 - 2.2.2.5. Esquistos verdes.
 - 2.2.2.6. Cuarzitas grafitosas y esquistos grafitoso.
 - 2.2.2.7. Anfibolitas.
 - 2.2.3. Conclusiones sobre las series de ordenes.
 - 2.3.Terciario.
 - 2.4.Pliocuatrnario.
 - 2.5.Cuatrnario.
3. Petrología.
 - 3.1.Metamorfismo.
 - 3.1.1. Metamorfismo regional.
 - 3.1.2. Metamorfismo de contacto.
 - 3.1.3. Relaciones blastesis-deformación.
 - 3.2.Rocas plutónicas.
 - 3.2.1. Rocas graníticas.
 - 3.2.1.1. Grandiorita precoz.
 - 3.2.1.2. Granito de dos micas deformado.
 - 3.2.1.3. Granodiorita tardía.
 - 3.2.2. Rocas filonianas postectónicas.
 - 3.2.3. Geoquímica de las rocas graníticas.
4. Tectónica.
 - 4.1.Fase I.
 - 4.2.Fase II.
 - 4.3.Deformaciones pos-F2.
 - 4.4.Deformaciones Tardihercinicas.
5. Historia geológica.
6. Geología económica.
 - 6.1.Minería.
 - 6.2.Canteras.
 - 6.3.Hidrogeología.
7. Mapa geológico.

1. INTRODUCCIÓN.

El objetivo de este anejo es obtener las características geológicas de la zona sobre la que se realizará la actuación.

Los datos que se recogen en este anejo se han obtenido del Instituto Geológico y Minero de España (IGME):

- Mapa geológico de España E 1:50.000, hoja nº 45 (Betanzos).

Geográficamente la Hoja se encuentra al sur de la ciudad de La Coruña, siendo sus núcleos de población más importantes las estribaciones de la citada ciudad y las villas de Betanzos y Carral.

Geomorfológicamente existen dos zonas claramente diferenciadas:

- La parte central y oriental, con un relieve de muy bajos desniveles definido por el substrato esquistoso-grauváquico. Se enmarca en la gran penillanura gallega muy fuertemente retocada por procesos erosivos recientes. En ella se dan unas condiciones de extrema dificultad en el reconocimiento de afloramientos, hecho que se hace notar con mayor intensidad, si cabe, en la zona central-norte, municipio de Cambre, atravesada de Oeste a Este por la carretera nacional VI, desde la ría del Burgo a Guisamo, y en toda la zona central de la hoja en las que las escasas variaciones en cota, el recubrimiento y la elevada alternación de los materiales impiden el reconocimiento normal de los mismos.
- La occidental, condicionada por el macizo granítico que ocupa dicho sector. Se dan los relieves más acusados debido a la propia naturaleza del substrato de relieve que está netamente controlado por la red de fallas de direcciones NO-SE y NE-SO, a las que se adaptan los cauces fluviales.

Geológicamente se sitúa en la zona Centro-Ibérica (C. de Ordenes) establecida por LOTZE (1945), y posteriormente revisada por Matte (1968) al que denomina Galicia Media – Tras os montes.

Los materiales aflorantes son distintos y diferenciables. Existe un macizo granodiorítico que ocupa la región oeste de la Hoja en contacto al E y O con esquistos y grauvacas de la Serie de Ordenes, de características bien distintas a uno y otro lado, ya que mientras al E del granito se trata de esquistos, neises y grauvacas afectados por el metamorfismo regional, al Oeste esta misma serie está afectada por un metamorfismo de contacto del granito, que suponemos muy próximo a la superficie actual.

2. ESTRATIGRAFÍA.

2.1. INTRODUCCIÓN.

Los únicos materiales susceptibles de ser analizados en este capítulo son los relativos a la denominada serie de Ordenes, cuya edad es problemática, los recubrimientos terciarios que existen en la cuenca de Meirama, los pliocuaternarios visibles a lo largo del trazado de la Autopista Madrid- A Coruña, entre Cambre y el sur de Guisamo, y los rellenos cuaternarios visibles en los cauces fluviales, Rías del Burgo y Betanzos y las arenas de la playa de Sabón.

En grandes extensiones existe un recubrimiento de suelo cuyo espesor evaluamos por término medio en 1-2 metros, llegando a alcanzar en algunos casos 15 m, los cuales impiden el reconocimiento y análisis de los materiales subyacentes.

2.2. SERIE DE ORDENES.

Se pueden establecer dos sectores netamente distintos al Este y al Oeste de las granodioritas.

En líneas generales componen esta serie detrítica esquistos, cuarzo-esquistos y metagrauvacas en una sucesión rítmica con niveles turbidíticos, habiéndose observado en varios puntos estratificación gradada, si bien la secuencia completa de

gradación, con el consiguiente criterio preciso de polaridad, ha podido constatarse sólo en unos pocos afloramientos.

No se han visto otras estructuras sedimentarias, como estratificación cruzada, etc. No se dan mayores precisiones de tipo estratigráfico, por estar toda la zona bajo la isograda de la biotita y habiendo sufrido al menos dos deformaciones.

2.2.1.SERIE DE ORDENES, AL OESTE DE LAS GRANODIORITAS.

La zona donde mejor afloran estos materiales es en la costera, en las que existen predominantemente paraneises, pegmatitas, aplitas y granitos de dos micas orientados en estrechos filones, presentando en ocasiones enclaves biotíticos de hasta 6 o 7 cm, y localmente cuarcitas. Se trata de una zona afectada por productos de una migmatización a mayor profundidad, granitoides, pegmatoides, etc....

Al sur de esta zona existe otra, también ocupada por esquistos muy metamorfizados, asimilable a la anterior, no habiéndose visto en ningún caso filones pegmatíticos, aplíticos o de granito.

En su contacto con la granodiorita se aprecia una zona de un kilómetro de ancho, aproximadamente, de roca compacta en facies corneana, en la cual se pueden distinguir unos niveles de calcosilicatos con piroxenos, anfíboles, granates y algunos carbonatos.

En ambas zonas se observa un grado de metamorfismo de contacto superior al que puede apreciarse en la zona de la Serie de Ordenes, al Este de las granodioritas. Ello lo suponemos debido a un contacto granito- esquistos muy tendido, de tal modo que la influencia del granito puede hacerse sentir en una superficie actual muy superior a lo que lo hace al este del granito, en el que el metamorfismo de contacto ocupa una zona de anchura inferior a la que nos estamos refiriendo.

2.2.2.SERIE DE ORDENES, AL ESTE DE LAS GRANODIORITAS.

Ocupando una superficie superior al resto de los materiales existentes afloran los esquistos y grauvacas que componen la llamada Serie de Ordenes.

Estas rocas están en contacto intrusivo, al oeste, con las granodioritas, las cuales originan una zona de metamorfismo de contacto de reducida potencia, si bien al Sur es un tanto más ancha.

A poca distancia del borde oriental, la Serie de Ordenes vuelve a contactar con el granito de dos micas, siendo dicho contacto muy verticalizado dado el escaso metamorfismo de contacto apreciado.

A la fase 1 de deformación que ha afectado a esta serie se superpone de modo regional la fase 2, la cual origina estructuras visibles. Las deformaciones sucesivas que han afectado a los materiales, la inexistencia de cortes continuos y la ausencia de niveles guía no permiten una precisión correcta en cuanto a potencia de la serie. No obstante, se estima como bueno el dato de unos 3000 metros.

La edad de esta formación es dudosa, pues no se han encontrado restos fósiles que permitan datarla con exactitud. Para Den Tex y Floor (1966) sería precámbrica, sin embargo, el carácter intrusivo del ortogneis de Melide en esta serie que según las últimas dataciones tendría una edad de 409 ± 24 millones de años, lo que le situaría en el silúrico, con el techo máximo en el ordovícico.

No obstante, el ortogneis sería una intrusión mesocrustal, y por tanto debía tener por encima de donde se emplazó una potente serie sedimentaria. Basándose en eso y además por la similitud de facies con series parecidas del precámbrico alto de la península (Complejo esquisto-grauváquico, serie de Villalba y pizarras del Narcea) se le puede suponer una edad precámbrico alto, llegando a alcanzar el cámbrico.

Las rocas que constituyen el complejo de Ordenes son predominantemente de naturaleza areno-pelítica, con algunas intercalaciones de niveles margosos o calcosilicatados.

Al haber sido afectados por un metamorfismo regional de bajo a medio grado hay un predominio de filitas y esquistos, por lo general bastante cuarcíticos, a veces micacitas, con intercalaciones de metasamitas-esquistos, feldespatitos-paraneises y de esquistos anfibolíticos-paraanfibolitas que representarían los equivalentes metamórficos de las capas grauváquicas y margosas de la serie original. Aparte de estas se encuentran otras intercalaciones de metacuarcitas, esquistos grafitosos y

rocas masivas con texturas granoblásticas que corresponderían a las denominadas fels por Winkler (1970).

Los análisis químicos de dos muestras, muestran un contenido en Al_2O_3 bastante alto, así como valores muy similares para el K_2O y Na_2O . Teniendo en cuenta estos valores, ambas rocas caen en el campo correspondiente a las grauvacas en el límite próximo al de las Filitas-Esquistos.

Las rocas de naturaleza pelítica muestran una esquistosidad de flujo bien desarrollada subparalela al bandeo composicional que aparece microplegada por la segunda fase de deformación.

Teniendo en cuenta las asociaciones minerales y las texturas, distinguimos los tipos siguientes: Filitas, esquistos, metasamitas-metagrauvacas-paraneises, granofels, esquistos verdes, cuarcitas y esquistos grafitosos y anfibolitas.

2.2.2.1. FILITAS.

Corresponden a las zonas de metamorfismo más bajo, predominantemente a la de la clorita y biotita. Se trata por lo general de filitas cuarcíferas que presentan un microbandeo muy frecuente debido a la alternancia de niveles cuarcítico granoblásticos. Existen además otras venillas o filoncillos discordantes con las estructuras. Cloritas y biotitas de tamaño considerable aparecen en las salvandas de estas bandas o venas de cuarzo.

2.2.2.2. ESQUISTOS.

Se corresponden a zonas de metamorfismo más alto o a niveles más profundos que las filitas; aparecen siempre por debajo de la isograda Biotita y se distinguen por el grado de recrystalización. Generalmente son bastante cuarcíticos, con frecuentes y

finos lechos o lentejones de cuarzo caracterizado por fábricas isótropas de tendencia granoblástica. Asociadas a estas venas puede haber una recrystalización importante de clorita y biotita en fenoblastos de tamaño muy superior al de los filosilicatos, que definen la esquistosidad predominante.

2.2.2.3. METANSAMITAS-METAGRAUVACAS-PARANEISES.

Se corresponden a los niveles de composición grauváquica más o menos ricos en feldespatos. El grado de recrystalización condiciona el que pertenezca a uno u otro tipo. Los primeros son característicos de zonas más bajo grado, mientras que los paraneises corresponden a niveles que han sufrido metamorfismo más elevado. La plagioclasa presenta caracteres típicamente detríticos en metagrauvacas y metasamitas, siendo frecuente que aparezca albitizada en parte.

2.2.2.4. GRANFELS.

Se trata de un tipo de roca de gran compacidad, con entidad suficiente para ser representada en la cartografía y con una presentación claramente lentejonar.

Su composición mineralógica es muy similar a las metasamitas o metagrauvacas, pero son más masivas y más recrystalizadas. Son generalmente de grano fino y no presentan esquistosidad alguna, siendo su textura granoblástica de tendencia generalmente porfiroblásticas, y en algunos casos recuerdan tipos blastomiloníticos.

Los tipos más frecuentes son cuarzo-biotita Fels y cuarzo-plagioclasa fels. Contienen porfiroblastos de cuarzo, biotita bastante poiquilítica y plagioclasas que a veces muestran señales de deformación con planos de macla curvados en una matriz granoblástica de fina a muy fina, de carácter leucocrático y con micas muy finas. La turmalina, rica en inclusiones submicroscópicas, es un constituyente muy frecuente.

2.2.2.5. ESQUISTOS VERDES.

Se distinguen unos esquistos de grano fino, de bajo grado de metamorfismo, ricos en clorita, la cual hace que el color verde, a veces muy intenso, los singularicen. Se localizan en el cuadrante SE y sus potencias no sobrepasan en ningún caso los cien metros, pudiendo aflorar también solo unas pocas decenas de metros. Llevan

asociadas, en algunos puntos, capas de grauvacas casi siempre alteradas, de grano grueso y con aplastamiento ocasional de feldespatos.

En contacto con los esquistos verdes existen niveles de potencia similar de cuarcitas y filitas con intercalaciones grauváquicas, en las que predomina el color verde. En esta hoja solo se han podido seguir dos franjas, que por estar en flancos de pliegues sin terminaciones periclinales no dan más que la dirección habitual de las estructuras. Una característica que se ha apreciado es la de que suelen ser materiales de considerable resistencia, frente a los de su entorno, ocupando frecuentemente zonas altas.

Mineralógicamente estas filitas tienen un contenido elevado en cuarzo y son ricas en clorita, de color verde intenso y fuerte pleocroísmo, y moscovita, contando como accesorios óxidos de hierro, calcita, apatito, turmalina, circón y biotita. Cuarcitas grafitosas y Esquistos grafitosos dos pequeños afloramientos de estos materiales, en la esquina NE y en el Km 9,180 de la autopista Madrid-A Coruña.

De composición muy distinta, cuarcítica los unos y pizarrosa los otros, tienen como elemento común la materia orgánica, que no presenta ningún rastro de organismos, indicando episodios reductores en la diagénesis.

2.2.2.6. CUARCITAS GRAFITOSAS Y ESQUISTOS GRAFITOSOS.

Dos pequeños afloramientos de estos materiales, en la esquina NE y en el Km 9,180 de la autopista Madrid-A Coruña.

De composición muy distinta, cuarcítica los unos y pizarrosa los otros, tienen como elemento común la materia orgánica, que no presenta ningún rastro de organismos, indicando episodios reductores en la diagénesis.

2.2.2.7. ANFIBOLITAS.

Se ubican en las proximidades de Betanzos salvo un afloramiento localizado en la margen izquierda de la ría del Burgo. No se han podido precisar con exactitud si se trata de cuerpos interstificados o filones oblicuos a la estratificación. Parece tratarse

de alternancias de filones capa o diques subparalelos a los esquistos, dando tramos de pocas decenas de metros de potencia muy ricos en anfibolita.

2.2.3. CONCLUSIONES SOBRE LAS SERIES DE ORDENES.

La diferenciación de estos materiales al Oeste y Este del macizo granodiorítico. El elevado metamorfismo del Oeste ha borrado notablemente los puntos base de comparación de esa zona con la que entendemos como Serie de Ordenes al Este del granito.

Se trata de una serie sedimentaria detrítica formada esencialmente por grauvacas y pelitas en secuencias rítmicas con velocidades de sedimentación constantes en ocasiones, ya que las grano clasificaciones observadas presentan una distribución regular y simétrica de los diferentes tamaños de granos.

En otras ocasiones, los ciclos de sedimentación en los que pudiera observarse la granoclasificación están truncados, impidiendo extraer el criterio de polaridad correcto.

En su conjunto, puede considerarse como una serie flyscholde, donde probablemente existan facies proximales (espesor de estratos entre 10 y 40 cm, paralelismo entre las capas, presencias de capas ricas en cuarzo, granoclasificacones, etc.), alternando con términos no turbidíticos en especial hacia la base (esquistos, cuarcitas grafitosas).

2.3. Terciario.

Los materiales terciarios se encuentran en la cuenca de Meirama, al sudoeste de la hoja, en las estribaciones de los Montes de Xalo. Esta cuenca, de carácter netamente morfotectónico, se halla asociada a la falla de Meiraba-Boimil de dirección nordeste-sudeste, constituyendo este accidente el borde nordeste de la cuenca en todo su desarrollo.

En superficie se dispone paralelamente a la fractura que la condiciona, con su desarrollo de tres kilómetros de longitud, con una anchura máxima de 750-800m. La disposición del fondo no es homogénea con un mínimo de 20-40m hasta un máximo de 350m.

El número de afloramientos de los materiales terciarios es muy escaso y de reducidas dimensiones debido a las condiciones geomorfológicas locales derivadas de la propia existencia de los depósitos terciarios y al intenso desarrollo de suelos aluviales.

Las características petrológicas del entorno de la cuenca son el primer elemento influyente en la sedimentación de las series terciarias, salvo en el borde Sur, en que los materiales circundantes corresponden a la Serie de Ordenes, y se hallan constituidos fundamentalmente por esquistos y facies corneanas de metamorfismo de contacto, el resto del perímetro se halla ocupado por granodioritas. Se tiene así dos tipos distintos de áreas fuente por los sedimentos que van a aportar.

Los materiales presentes son, arenas gravosas, blancas o ligeramente amarillentas, arcillas, limos y lignitos.

2.4. PLIOCUATERNARIO.

Sobre los materiales miocénicos de Meirama se apoya una serie de 15-20m de potencia constituida por microconglomerados, arenas y arenas arcillosas en bancos de 2-3., cuya superficie de deposición basal es de tipo canal o superficie erosiva. Los cantos son de subredondeados a redondeados y las arenas presentan una buena selección con tamaños inferiores a 1mm. Existe ligera gradación de los términos y tránsito gradual de unos a otros.

En las proximidades del río Mero encuentran una serie de manchones de materiales gravosos y gravosos-arenosos, mal clasificados, con alto índice de redondeamiento de los cantos y gradación vertical en los términos de cada banco. Las superficies de deposición son erosivas.

A todos estos materiales se les atribuye edad plioceno-pleistoceno por asimilación a los de Meirama, que se encuentran encima del Mioceno superior.

2.5. CUATERNARIO.

Los depósitos cuaternarios más desarrollados en el ámbito de la hoja son los correspondientes a las formaciones aluviales (Q2Al), ya sean estos abandonados o correspondan a llanuras de inundación actuales. Cabe destacar los correspondientes al río Mero y sus afluentes, por ser los de mayor desarrollo, que alcanzan en diferentes niveles descendentes de la cota de más noventa a la cota cero.

En relación con la desembocadura de los ríos se desarrollan rías en las que constituyen depósitos limo-fangosos de marismas, así como bancos y barras de arena en las zonas de influencia mareal que enlazan con los sedimentos arenosos costeros.

En algunos lugares constituyen depósitos coluvionares de arcillas, arenas y gravas, englobando cantos de hasta 30-50 cm del material suprayacente.

En toda la hoja destaca el fuerte recubrimiento de suelos de alteración, con una capa superior de 20-40 cm de alto contenido en materia orgánica o vegetal, pasando hacia abajo a arcillas arenosas y gravas en la parte más próxima al sustrato. En algunos casos como en Espíritu Santo, Guísamo y Piadela, la zona de alteración se prolonga en profundidad, produciéndose un gran desarrollo en potencia del miembro arcilloso medio, que alcanza los 15-20 m, si bien conservando sombras de las estructuras preexistentes.

3. PETROLOGÍA.

3.1. METAMORFISMO.

3.1.1. METAMORFISMO REGIONAL.

El metamorfismo regional se caracteriza por ser de bajo grado, correspondiendo en general a las facies de los esquistos verdes. Las asociaciones minerales encontradas indican un tránsito progresivo de la zona de la clorita a la del granate como máxima, ya que no se ha encontrado estauroлита, correspondiendo a la zona de la biotita el área más amplia.

Los minerales índices del metamorfismo regional son únicamente clorita-biotita y almandino, ya que la andalucita, frecuente en algunas paragénesis, está restringida a las zonas próximas con el granito, por lo que se considera originada por la intrusión.

Las paragénesis más frecuentes en las rocas de la serie pelítica son las siguientes:

Q + Mosc
Q + Mosc + Clor
Q + Mosc + Clor + Feld K
Q + Mosc + Biot + Clor
Q + Biot + Clor + Turm
Q + Mosc + Biot + Plag
Q + Mosc + Clor + Gran
Q + Mosc + Biot + Gran ± Plag
Q + Biot + Gran + Plag
A + Biot + Mosc + Plag + Micro

En los esquistos anfibólicos y anfibolitas las asociaciones más características son:

Q + Anf + Plag + Clorita + Epidota
Q + Anf + Plag ± Biotita
Anf + Plag ± Clorita ± Biotita

Todas ellas se pueden encuadrar dentro de las subfacies de los esquistos verdes del metamorfismo tipo Barrowinse o intermedio de presión más baja, y que corresponden también al denominado estadio de grado bajo. La presencia de feldespato potásico en algunas filitas y esquistos más ricos en clorita es típica de las subfacies de más bajo grado, y la falta de la misma en rocas muy similares, pero con

biotita parece ser indicativa de que la aparición de la biotita tenga lugar según:
Microclina + Clorita _ Biotita + Moscovita + Cuarzo + H₂O

La aparición de biotita es muy aparente en algunas zonas, ya que esta bitotia incipiente suele ser de color algo verdoso, tono que desaparece cuando la biotita en un mineral más abundante y mejor cristalizado.

La zona del almandino ocupa una amplia banda en las proximidades del contacto con el granito, aunque esporádicamente puede aparecer en otras áreas y en parte de aquella está representada la zona almandino – clorita – moscovita, característica de los niveles de más alta temperatura de estado de bajo grado en metamorfismo báricos con presiones relativamente altas.

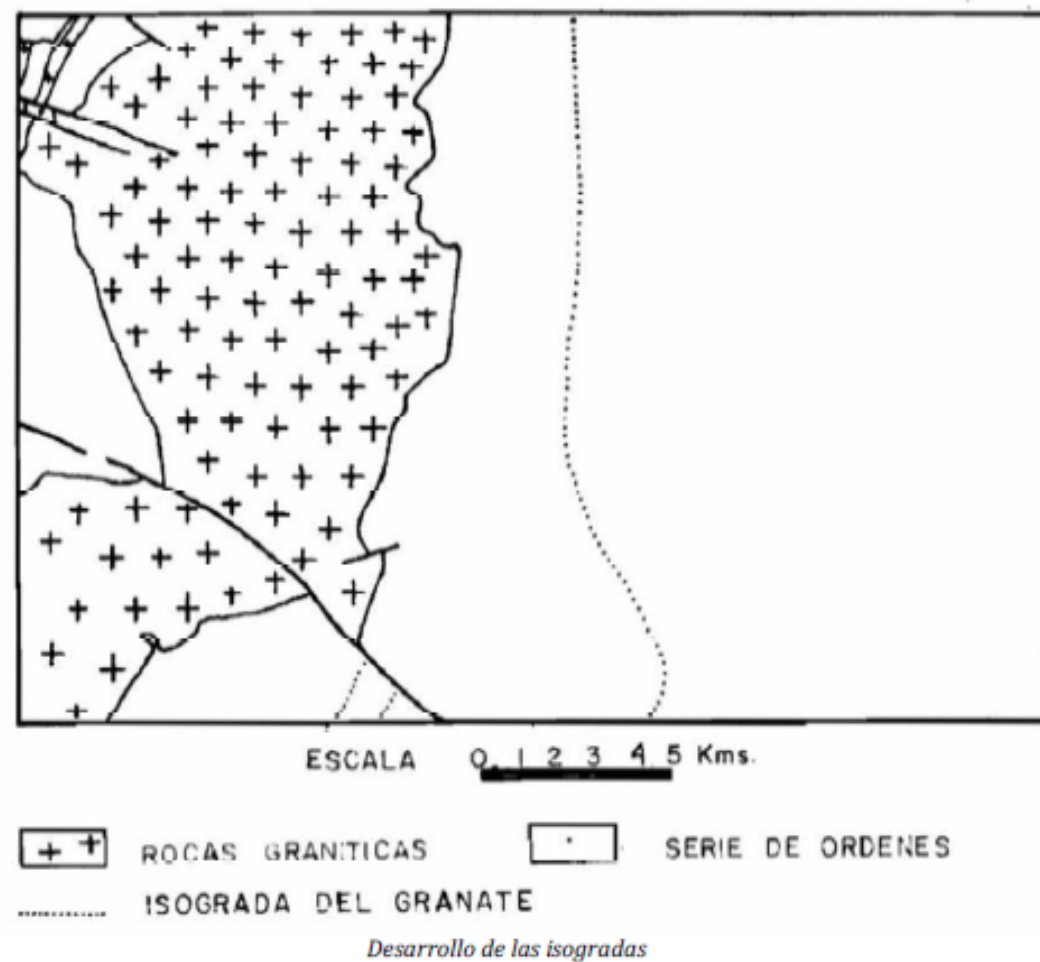
Con posterioridad ha existido un retrometamorfismo bastante importante que se manifiesta sobre todo en la cloritización de parte de la biotita y pseudomorfosis del granate por biotita, clorita y/o limonita.

3.1.2.METAMORFISMO DE CONTACTO.

El complejo granodiorítico origina en las rocas del complejo de Ordenes un metamorfismo de contacto bastante importante, que tiene un desarrollo muy diferente en cuanto a la extensión de la aureola en los bordes, como se ha descrito anteriormente. Por efecto de la intrusión los esquistos se vuelven nodulosos, y esto, unido a la aparición de la quiastolita y aun gran desarrollo de micas con texturas diablásticas y una turmalinización relativamente frecuente, son las características más representativas. El metamorfismo de contacto se caracteriza por la asociación: Q – Mosc –Biot + And ±Plag

Pertenecientes a facies de las corneanas hornbléndicas.

En la parte Suroeste y Oeste la intensidad del metamorfismo es mayor y las rocas del encajante están mucho más transformadas y apenas se reconoce su textura original, si bien las asociaciones minerales son las mismas, con la única diferencia de formación de plagioclasas de tamaño grande, las rocas de esta aureola parecen tender al mismo tipo de equilibrio mineralógico, hecho frecuente en muchos metamorfismos de contacto.



3.1.3. RELACIONES BLASTESIS.DEFORMACIÓN.

Con relación a las dos fases principales de deformación, los periodos de recrystalización de los tres minerales índice de metamorfismo son muy amplios. Aparecen clorita y biotita. La biotita se presenta con la exfoliación oblicua a la esquistosidad, con caracteres similares a otras que han sido consideradas por diversos autores como sincinemáticas precoces.

Hay blastesis importante de clorita y moscovita y menor de la biotita durante la F2, orientándose estos filosilicatos en estas S2, originando en algunos casos que esta esquistosidad sea la más aparente.

El crecimiento más importante del granate parece corresponder a un periodo interfase.

3.2. ROCAS PLUTÓNICAS.

3.2.1. ROCAS GRANÍTICAS.

Ocupan la parte Oeste y encontramos los siguientes tipos de roca:

- Grandiorita precoz.
- Granito de dos micas deformado.
- Granodiorita tardía.

3.2.1.1. GRANDIORITA PRECOZ.

De textura porfiroide, su tamaño de grano es grueso con existencia de megacrístales normalmente maclados de feldespato potásico de hasta 12 cm de longitud. En fractura reciente es de color gris claro, siendo de un rosáceo muy típico cuando está alterada.

En la zona de contacto con los esquistos, y de un modo más notorio al Oeste, existen afloramientos a lo largo de una franja de 20 -30 m de ancho.

En algunas zonas de diaclasas hay procesos de caolinitización.

Se observa deformación tectónica con micas plegadas en algunos puntos del contacto granodiorita-esquistos, como en las proximidades de Santa Leocadia, zona Oeste de la hoja.

Normalmente los planos de esquistosidad de los esquistos son oblicuos al contacto con esta roca, salvo en las proximidades de Arteixo.

Microscópicamente presenta texturas hipidiomórficas o alotriomórficas algo microporfídicas, que generalmente están bastante deformadas, siendo en algunos casos también orientadas apareciendo como de tipo neísico. El carácter

alotriomórfico es consecuencia del desarrollo de frecuentes zonas de microgranulación intergranular.

Los minerales esenciales son cuarzo, plagioclasa, microclina, biotita y a veces también moscovita, que en otros casos es accesoria junto al circón, apatito, opacos, allanita, esfena, rutilo, xenotima. Más ocasionalmente aparecen turmalina, granate y berilo.

Las plagioclasas se presentan zonadas sobretodo en los núcleos. Es frecuente la existencia de zonas albitizadas con maclado en damero y de bordes de corrosión en contacto con la microclina, apareciendo restos de plagioclasas parcialmente reabsorbidos en ella, que suelen presentar coronas de decalcificación. Los planos de macla aparecen curvados y existen formas en huso así como cierta figuración en las rocas más deformadas.

La microclina, sobre todo en megacristales, suele tener una estructura zonada debido a la orientación de las frecuentes inclusiones que de cuarzo, plagioclasa y micas contiene.

El cuarzo xenomorfo y policristalino suele presentar extinción ondulante más o menos marcada, según los casos, apareciendo a veces láminas y fibras de deformación y granulaciones orientadas.

La biotita es la mica dominante o incluso la única, de color generalmente castaño rojizo, es muy rica en inclusiones de circón y abundantes halos pleocroicos. Lo mismo que la moscovita, suele aparecer bastante deformada y a veces ambas están orientadas. En parte está sustituida por clorita asociada a opacos dispuestos predominantemente según planos de exfoliación. La moscovita es a menudo simplectítica sobre los feldespatos, alcanzando gran desarrollo en algunos casos.

3.2.1.2. GRANITO DE DOS MICAS DEFORMADO.

En el ámbito de esta hoja aparece una pequeña cuña en el NO de un granito de dos micas de grano medio-grueso con una fuerte deformación de F2. En algunos puntos es rico en biotita verde y clorita. Localmente se ven megacristales de feldespato.

Otras manifestaciones de este granito son los cuerpos laminares subparalelos que aparecen también en el borde NO de la hoja entre los paraneises de Ordenes. La franja que tiene una mayor importancia es la que tiene una dirección NE-SO y una potencia de unos cuatrocientos metros. En campo muestra una apreciable compacidad, poco alterado, de grano medio y color blanquecino amarillento.

Otro pequeño afloramiento de este granito es el situado al NO de Artexio, en la zona teórica de confluencia de varias fallas tardi-hercínicas, hecho que origina una cataclasis muy marcada en las plagioclasas y cuarzo. Igualmente se observan fisuras rellenas de hematites.

3.2.1.3. GRANODIORITA TARDÍA.

Emplazada en la Granodiorita precoz, ocupada en la hoja una superficie aproximada de 35 Km². Sus características fundamentales son la presencia ostensible de moscovita y la menor cantidad de megacristales de feldespato potásico.

En corte reciente presenta un color gris menos lechoso que el de la precoz. El tamaño de grano es grueso, si bien los megacristales de feldespato potásico son menos abundantes y más pequeños. Existen filones de granito porfiroide y de cuarzo.

En el contacto con la granodiorita tardía muestra zonas de grano más fino y porfídica producto del enfriamiento más rápido en los bordes que en el centro. En estas zonas la matriz es de grano más fino, existiendo también fenocristales de cuarzo.

Microscópicamente se caracteriza por texturas de tipo alotriomórfico o hipidiomórfico de grano grueso, y frecuentemente algo cataclásticas y muy raramente orientadas.

Mineralógicamente no presenta grandes diferencias con la denominada Granodiorita precoz; sus componentes esenciales son cuarzo, microclina, plagioclasa y micas, predominando la moscovita sobre la biotita. Aparecen en este mismo carácter apatito, circón, opacos, oligisto, allanita, epidota. Con carácter más ocasional, granate y turmalina.

Las plagioclasas suelen estar zonadas y presentar seritización fina más acusada en el núcleo.

La microclina suele incluir abundantes plagioclasas, a veces orientadas y que junto con granos de cuarzo pueden tener una distribución zonada en los bordes del cristal. Contiene algunas pertitas, sobre todo de tipo “fringe”. En el cuarzo son frecuentes las texturas de recristalización tipo mosaico, sobre todo en zonas de microgranulación, donde abundan las mirmequitas menos desarrolladas que en la granodiorita precoz. Los contactos entre feldespatos son típicos de corrosión y reacción, observándose sustitución de plagioclasa por microclina en estas zonas.

La moscovita aparece en láminas de gran desarrollo; en muchos casos es simplectítica y aparece formada sobre feldespatos, siendo a veces muy rica en finísimas inclusiones y con aspecto de mal cristalizada. La biotita de menor tamaño aparece cloritizada en parte con opacos, epidota y rutilo asociados, presentado a veces texturas sageníticas con este último.

3.2.2.ROCAS FILONIANAS POSTECTONICAS.

Se han visto dos filones de cuarzo que cortan con bajo grado de oblicuidad a las estructuras. De cuatrocientos metros de longitud uno y ocho-cientos el otro, ambos tienen una potencia no superior a 50m. Presentan xenolitos de esquistos muy deformados. Los cristales de cuarzo son grandes e idiomórficos de hábito hexagonal con fisuras y granulaciones muy finas.

3.2.3.GEOQUÍMICA DE LAS ROCAS GRANÍTICAS.

Se han realizado trece análisis químicos de las rocas ígneas del macizo que ocupa la parte Este de la hoja, que petrográficamente corresponde tanto a granitos como granodioritas. Del total, ocho corresponden a la denominada Granodiorita precoz y cinco a la Granodiorita tardía.

En conjunto se observa que los dos grupos son muy similares químicamente, caracterizándose por un bajo contenido en calcio, siempre inferior al 1% de CaO y que contrasta con los granitoides de la serie calco-alcalina, superior a este valor.

Las muestras con valores más altos de Al₂O₃ corresponden a variedades más ricas en moscovita.

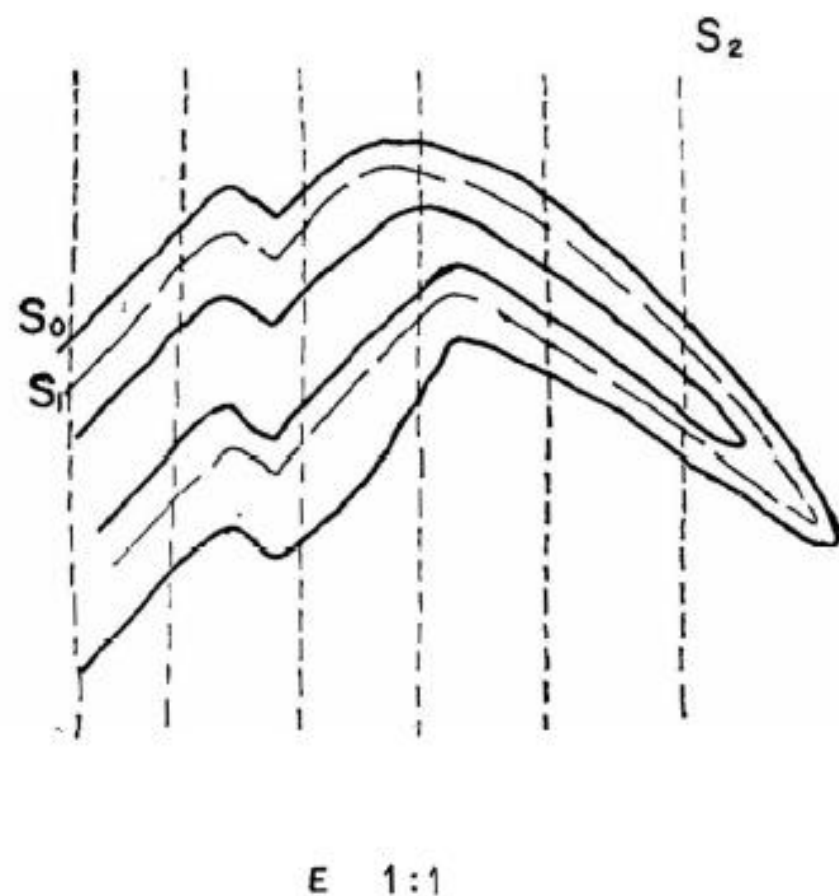
4. TECTÓNICA.

4.1. FASE I.

Se caracteriza por una esquistosidad de flujo, que origina una orientación generalizada de micas en dirección paralela, normalmente a la estratificación.

En lámina delgada y en muestra se han podido observar algunos ejemplos, no muy numerosos, de micropliegues de F1 plegados por la F2.

Existe un gran pliegue tumbado correspondiente a esta fase en la Hoja norte (La Coruña) y dada su magnitud de 7-11 km y que la zona donde se ha reconocido, proximidades de Sada y proximidades de Ares, están a 10 y 4 Km respectivamente, del límite norte de la hoja, se puede suponer en principio que la citada megaestructura de F1 puede afectar a materiales correspondientes a esta hoja.



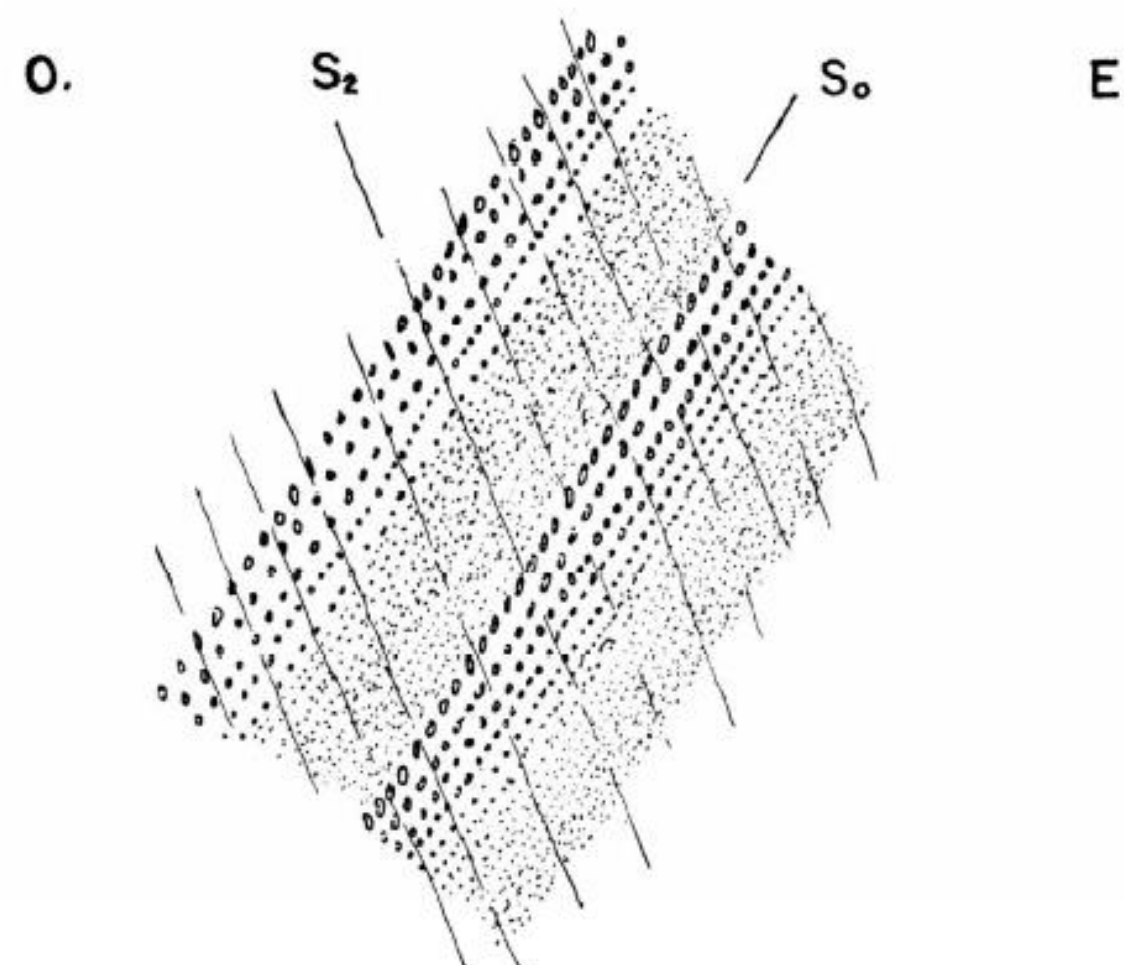
Esquema de un pliegue plegado, de F_1 por la F_2 en la serie de Ordenes

Con esta idea se han constatado, in situ, las distintas características tales como criterios S_0 - S_2 , granoclasificaciones, estratificaciones, y laminaciones cruzadas, etc... que permiten hablar, efectivamente, de un gran pliegue de F_1 , plegado a su vez por la F_2 .

Se ha realizado un corte detallado de Oeste a Este en los tramos que descubre la autopista A Coruña- Madrid desde el mismo contacto con el granito en Vilaboa hasta los alrededores de Guísamo. En algunos puntos de la bifurcación A Coruña – Santiago y A Coruña – Ferrol se han observado criterios de flanco inverso.

Debido a la escasez de buenos afloramientos, estos criterios sólo se han podido verificar en el punto citado, e indicios serios en sus alrededores, por tanto, no se

pueden extrapolar a todo lo ancho de la Serie de Ordenes. Teniendo en cuenta la relativa proximidad, dada la magnitud del pliegue y los indicios de mantenerse la misma estructura en el norte de la hoja, se piensa que el área de la hoja de Betanzos está afectada por pliegues de semejante magnitud y estilo.



Criterios de polaridad opuestos de S_0 - S_2 frente al de S_0 - S_2 -Granoclasificación, indicando flanco inverso de un pliegue de F_1 plegado por una F_2

Se puede hablar de una ligera inclinación axial al Norte. En efecto, por una parte Matte y Capdevila (1978) sitúan los materiales que afloran en el sector de Sada

(A Coruña) en la anquizona y afirman que allí el plegamiento se ha producido en el límite superior de la esquistosidad de flujo.

Todo el dominio de la Serie de Ordenes está situado por debajo de la isograda de la biotita, y desde luego por debajo del frente superior de la esquistosidad de flujo.

4.2. FASE II.

Ha originado la deformación en todos los materiales plutónicos, salvo la granodiorita tardía, y la del dominio sedimentario de Ordenes. La esquistosidad (S2) es de crenulación y acompaña a pliegues de tipo similar, a veces de flancos muy apretados subparalelos y otras no tanto. La dirección de los ejes de estos pliegues es la de N 10-30 E y vergencia al Este. En ocasiones el flanco oriental de los pliegues está invertido, buzando al O.

Desde un punto de vista geométrico los pliegues no presentan una gran continuidad longitudinal, de modo que una antiforma y una sinforma pueden aparecer prácticamente alineados.

La esquistosidad que acompaña a esta fase es de crenulación, viéndose en lámina subparalela a los planos axiales de los micropliegues. Provoca una reorientación de los minerales, que en muchos casos llega a ser total, borrando por completo los planos anteriores. Así es frecuente comprobar la existencia de tectonic-banding en el que los planos S1 se ven formando charnelas de micropliegues. La disposición regional de la S2 varía de subvertical a presentar fuertes pendientes al Oeste.

La intersección de los planos S2 con los S0 produce unas lineaciones de fácil observación en el campo con direcciones muy próximas a la N-S y buzamiento de 10-35 al Norte. Con igual dirección y buzamiento se han medido también micropliegues de F2, que lo mismo que las lineaciones en algunas ocasiones, las menos, inclinan el eje al Sur, hecho debido al cabeceo de algunos pliegues.

Durante esta fase hay neoformación de biotita recrystalizando en los planos S2.

4.3. DEFORMACIONES POS-F2.

En zonas aisladas y de forma casi puntual se han observado esquistosidades de crenulación de poca intensidad, que deforman los planos de S2. Normalmente estas superficies tienen un buzamiento al Este.

Se han observado esquistosidades de crenulación de carácter muy local que también afectan a las S2 y con otras direcciones y buzamiento.

4.4. DEFORMACIONES TARDIHERCINICAS.

Afectando a las fases anteexpuestas, existe una red de fallas del tipo “déchrochement” con direcciones ESE-ONO y desplazamientos máximos de kilómetros.

5. HISTORIA GEOLÓGICA.

La historia de las rocas de esta hoja comienza en el Precámbrico con el inicio de la sedimentación turbidítica con intercalaciones no turbidíticas de las rocas que componen la Serie de Ordenes, período que posiblemente dura hasta el cámbrico. Hacia esta época se produce la intrusión de las rocas básicas.

Con la deformación de la F1 se produce una esquistosidad de flujo con reorientación mineralógica en el sentido de los planos de estratificación y con desarrollo de pliegues de plano axial horizontal y ejes N-S. La F1 está acompañada de un metamorfismo regional que al parecer persiste hasta después de la F2.

Tras el máximo durante la interfase 1-2 tiene lugar el emplazamiento de la mayor parte de los granitoides, con el consiguiente desarrollo de un metamorfismo de contacto en los esquistos de Ordenes.

Durante la F2 tiene lugar el desarrollo de una esquistosidad de crenulación, afectando todas las estructuras de F1, y un plegamiento de tipo similar de ejes N-S o NNE-SSO con vergencias Este.

Con posterioridad a la F2, quizá en las postimerías del periodo hercínico, tiene lugar el emplazamiento de la granodiorita tardía en la precoz.

Posterior a la F2 se registra una tercera esquistosidad de intensidad débil, pero suficiente para afectar, de una forma muy local, a los S2.

Posteriormente tiene lugar un desarrollo de pliegues tipo Kink-Band de plano axial horizontal.

Como final de la orogénesis hercínica tiene lugar el desarrollo de una red de fallas del tipo “decrochement” dextrógiras. Algunas de estas fallas han sufrido un rejuego posterior alpino, como lo demuestra la removilización existente en la cuenca terciaria de Meirama.

Durante el terciario se ha depositado en la citada cuenca morfotectónica una serie de materiales arcillosos y lignitíferos, en la actualidad de notable interés económico.

En el Pliocuatrnario se ha depositado una serie no muy potente de materiales conglomeráticos mal clasificados.

En el cuaternario y dentro del ámbito de toda Galicia ha tenido lugar una remodelación general del relieve, con posteriores recubrimientos y rellenos fluviales.

6. GEOLOGÍA ECONÓMICA.

6.1. MINERÍA.

La única actividad minera en la zona es la que se realiza en Meirama. Las reservas allí existentes son del orden de los 80.106 t., con un poder calorífico medio de 1.700-1750 Kcal/Kg., humedad del 45-50 %, cenizas 16 % y volátiles 20%. No existe minería de ningún otro tipo.

6.2. CANTERAS.

La actividad explotadora de materiales para la construcción, bien para utilización directa o elaboración, es significativa en esta zona. La granodiorita es

objeto de explotación en cantera en varios puntos, destinados la producción a obras públicas y edificación, habiéndose alcanzado durante 1977 una producción del orden de las 400.000 toneladas.

Antiguas explotaciones artesanales para obtención de bloquerío de la granodiorita se hallan en franca regresión, con laboreo esporádico.

Asimismo, existen canteras para obtención de áridos para su uso en obras públicas dentro de las pizarras y grauvacas, sobre aquellos niveles más compactos.

Los depósitos pliocuatrnarios son objeto de laboreo para separación de los cantos de las graveras obtención de arenas, destinándose asimismo, a obras públicas.

Una actividad singular es la que se realiza sobre los niveles de arcillas de alteración de las pizarras y esquistos, extrayéndose éstas para su elaboración en fábricas de cerámica para edificación. No obstante, dada la irregularidad del horizonte de alteración se está procediendo a su sustitución progresiva por arcillas procedentes de cuencas terciarias situadas más al sur.

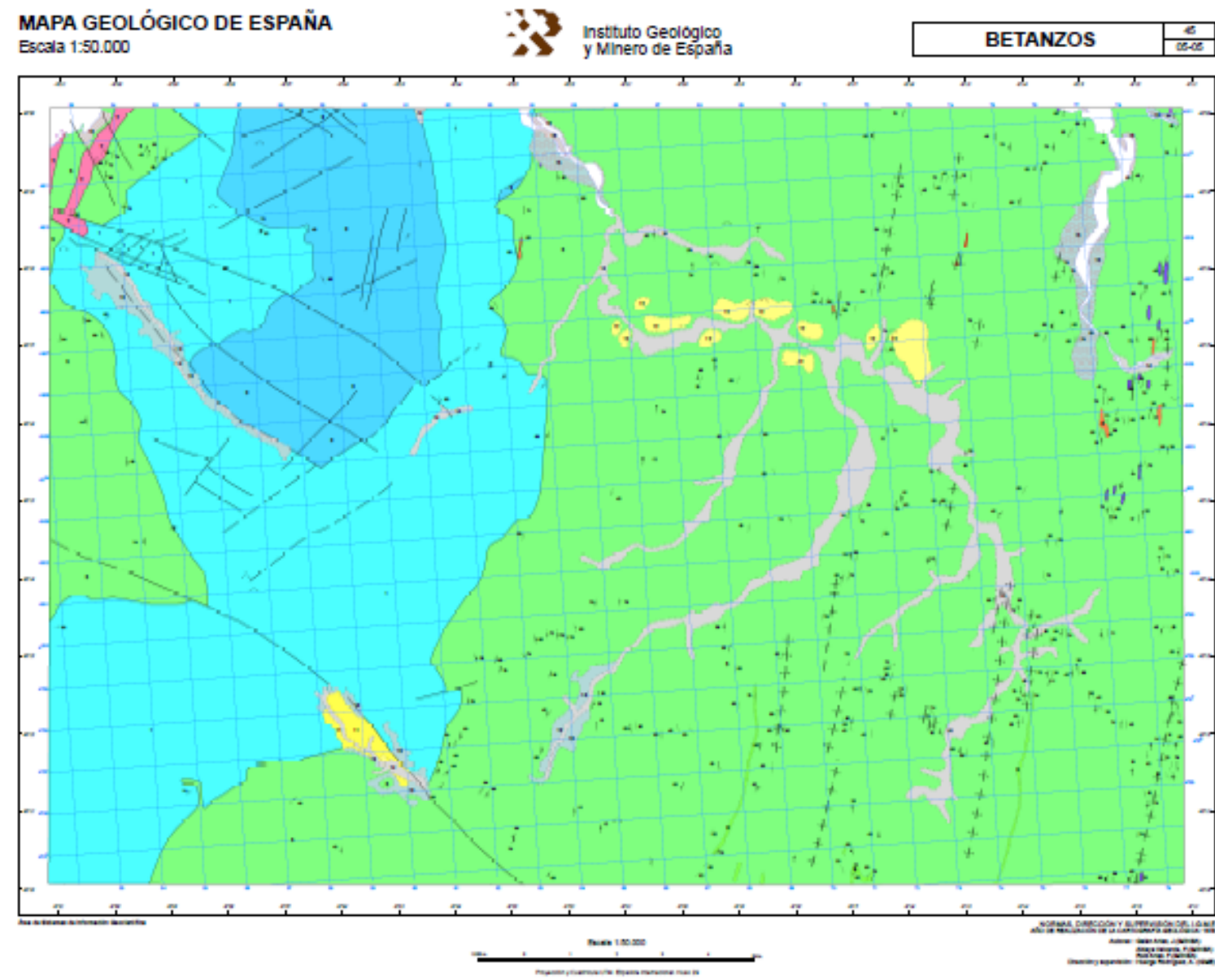
6.3. HIDROGEOLOGÍA.

Las características hidrogeológicas están fuertemente condicionadas por la litología y tectónica de los materiales existentes. Debido a la poca porosidad de los mismos, la viabilidad de aguas profundas es escasa y la surgencia de aguas superficiales es debida a los numerosos planos de esquistosidad y fracturas que captan gran parte del agua de lluvia.

En los granitos las posibilidades de acumulación de agua se reducen a las zonas de fractura.

Para el uso doméstico el alumbramiento de aguas es mucho más factible, ya que teniendo en cuenta la elevada precipitación anual y el desarrollo de los suelos, en algunos puntos de estimable potencia, ello es posible, aunque de forma estacional.

7. MAPA GEOLÓGICO.



ANEJO Nº5:GEOTÉCNICO

ANEJO Nº5: GEOTÉCNICO

1. Introducción.
 2. Características generales locales.
 - 2.1. Formaciones superficiales y substrato.
 - 2.2. Geomorfología.
 - 2.3. Hidrogeología.
 - 2.4. Geotécnicas.
 3. Trabajos realizados.
 - 3.1. Introducción.
 - 3.2. Trabajos de campo
 - 3.2.1. Calicatas.
 - 3.2.2. Ensayos de penetración química.
 - 3.3. Ensayos de laboratorio.
 4. Descripción y caracterización del suelo.
 - 4.1. Análisis físico.
 - 4.2. Análisis químico.
 - 4.3. Clasificación del suelo.
 - 4.4. Coeficiente de paso.
 5. Sismicidad.
- Apéndice 1: Resultado de calicatas y trabajos de laboratorio.
- Apéndice 2: Mapa de ensayos.

1. INTRODUCCIÓN.

Este anejo tiene como finalidad describir y analizar las características geotécnicas de la zona donde tendrá lugar la actuación. Además de complementar la descripción proporcionada en el anejo geológico, aportando un análisis técnico de las características del terreno.

Dicha información se obtiene mediante la realización de varias calicatas y penetraciones que, dado el carácter académico del presente proyecto, no constituyen ensayos reales realizados en la zona sobre la que se plantea la obra. También se extrae información del mapa Geotécnico 1:200.000 del instituto geológico y Minero Español (I.G.M.E.), en concreto de la Hoja nº1 de A Coruña.

2. CARACTERÍSTICAS GENERALES.

2.1. INTRODUCCIÓN.

Para el análisis de las características de la zona, se recurre al empleo del mapa Geotécnico del IGME, concretamente a la hoja nº 1, A Coruña.

En dicha hoja se procede a una división en regiones y estas, a su vez, subdivididas en áreas, las cuales reúnen caracteres, litológicos, morfológicos, hidrológicos y geotécnicos diferentes entre sí, y que en consecuencia pueden considerarse como áreas de características y comportamientos geotécnicos suficientemente diferenciados.

En el caso que nos ocupa está contenido en su totalidad en el área I2, cuyas características se explican a continuación.

2.2. CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS.

En este apartado definiremos los tipos de rocas encontrados en la zona donde se realizará la actuación.

De los conjuntos definidos se precisará en lo posible sus condiciones físicas y mecánicas, así como la resistencia de sus constituyentes ante los agentes de erosión.

El mapa adjunto encuadra los tipos rocosos aparecidos en dos grandes unidades de clasificación: las formaciones superficiales y el sustrato, incluyendo en la primera aquellos depósitos poco o nada coherentes, de extensión y espesor muy variables y depositados desde el Villafranquiense hasta la actualidad; y en la segunda el conjunto de rocas, más o menos consolidados, depositadas a lo largo del resto de la historia geológica.

Está formada por una mezcla de arenas, arcillas y limos con gravas y bolos recubriéndola superficialmente y con una potencia muy variable, que oscila desde 1 a 15 metros. En los depósitos de O. de la hoja aparecen, normalmente, laminillas de micas y cantos planos procedentes de la alteración de las formaciones esquistosas.

2.3. GEOMORFOLOGÍA.

El modelado predominante en ella está caracterizado por una morfología sensiblemente llana, con pendientes inferiores al 7 por ciento en las zonas más occidentales, y del orden del 7 al 15 por ciento en las orientales.

En esta morfología, unida, por una parte, a la fácil alteración de sus terrenos en arcillas, con grandes cantidades de mica, y por otra, a su disposición en lajas de reducido espesor, favorece, bien al deslizamiento caótico de las monteras alteradas, bien al desgajamiento de grandes bloques de esquistos, a lo largo de sus superficies de diaclasamiento.

Ambos tipos de fenómenos se producen actualmente o bien puede producirse al efectuar descalces en la base de las masas esquistosas.

Aparte de lo anterior, se observan abundantes direcciones predominantes de erosión lineal, a lo largo de los planos de pizarrosidad, así como amplias zonas de alteración de los esquistos en arcillas rojas y parduzcas más o menos plásticas, situadas bien en superficies, bien incluidas en masa esquistosa.

2.4. HIDROGEOLOGÍA.

Este apartado analizará las características hidrológicas que afectan de manera más o menos directa a las condiciones constructivas de los terrenos.

El análisis se basará en la distinta permeabilidad de los materiales, así como en sus condiciones de drenaje y en los problemas que, de la conjunción de ambos aspectos, puedan aparecer, y se completará con un mapa y una ficha en la que se indican las características hidrológicas más interesantes de cada unidad de clasificación de segundo orden.

Los materiales que la forman se consideran impermeables, los de I2, pudiendo eventualmente darse como semipermeables a casusa de su lajosidad y grado de tectonización impermeables y semipermeables.

Debido al carácter foliar y a la morfología se observa una red de escorrentía superficial bastante marcada.

En general, en toda ella, la posibilidad de aparición de acuíferos definidos y continuos es nula, pese a ello y puntualmente pueden aparecer bolsas de agua en I2.

2.5. GEOTÉCNICAS.

En este apartado se analizarán las principales características geotécnicas, entendiendo bajo esta acepción todas aquellas que estén implicadas con la mecánica del suelo y su posterior comportamiento al verse solicitado por la actividad técnica del hombre.

Este análisis se centrará de modo especial en los aspectos de capacidad de carga y posibles asentamientos, indicando también todos aquellos factores que de forma directa o indirecta influyen sobre su óptima utilización como base de sustentación de edificaciones.

Sus materiales se consideran, en general, impermeables, si bien con una ligera permeabilidad ligada a su lajosidad y su grado de tectonización, factores éstos que facilitan la creación de una red de escorrentía marcada y unas condiciones de drenaje favorables.

La posibilidad de aparición de niveles acuíferos definidos y continuos es nula.

En general admiten capacidades de carga altas y los posibles asentamientos son nulos o de magnitud reducida. Los posibles problemas estarán ligados a los recubrimientos arcillosos.

3. TRABAJO REALIZADO.

3.1. TRABAJO DE CAMPO.

En el presente apartado se van a presentar los trabajos de investigación del subsuelo, que nos proporcionarán los datos necesarios para la caracterización del suelo sobre el que se va a ejecutar la actuación. Dado que es un proyecto de carácter académico, no ha sido posible llevar a cabo, sobre el terreno ningún tipo de ensayo de laboratorio ni sondeo.

A partir de las muestras del terreno, se definirán los distintos parámetros geotécnicos en laboratorio, que serán empleados para el cálculo de la capacidad portante del terreno, asentamientos, estabilidad de excavaciones, etc. Durante la campaña de prospección del terreno se desarrollarán las siguientes actividades:

- Calicatas mecánicas
- Sondeos mecánicos a rotación
- Ensayos de penetración estándar (SPT) en los distintos sondeos
- Realización de ensayos en el laboratorio y obtención de los parámetros geotécnicos característicos del subsuelo.

3.1.1. CALICATAS.

Las calicatas de reconocimiento geotécnico son excavaciones que permiten la observación directa de la superficie hasta una profundidad moderada del perfil geológico del terreno.

Este método de investigación deteriora el sustrato base de cimentación por lo que se recomienda evitar situarlas bajo puntos donde se proyecte apoyar zapatas o próximas a cimentaciones existentes para evitar problemas de estabilidad o descalces.

3.1.2. ENSAYOS DE PENETRACIÓN QUÍMICA.

Los ensayos de penetración dinámica tipo Borro se han realizado con un penetrómetro, cuyas características técnicas son las siguientes

- Puntaza de sección cuadrada.
- Área de la base: 16 cm².
- Conicidad: 90°.
- Peso de la maza: 63,5 Kg.
- Altura de caída de la maza: 50 cm.
- Diámetro del varillaje: 3,2 cm.
- Longitud de la varilla: 1 m.
- Peso de la varilla 5,6 Kg.

El resultado del ensayo que se expresa en forma de gráfico representado el no de golpes necesario para lograr 20 cm de penetración frente a la profundidad. Ello que permite hacerse una idea de cómo varía la resistencia dinámica del terreno en profundidad.

Las tres penetraciones han sido llevadas a cabo hasta rechazo.

3.2. ENSAYOS EN EL LABORATORIO.

A partir de las muestras obtenidas en las calicatas se ha procedido a la programación de los ensayos de clasificación, que tienen como finalidad la identificación de los diferentes niveles detectados en el subsuelo. En la realización de todos los ensayos se ha seguido rigurosamente lo especificado en las normas UNE correspondientes.

Los ensayos de laboratorio plantean el inconveniente de que tenemos que suponer que la muestra sobre la que se ensaya es representativa del total del suelo, y que se encuentra todo el suelo en el mismo estado.

Los ensayos llevados a cabo son:

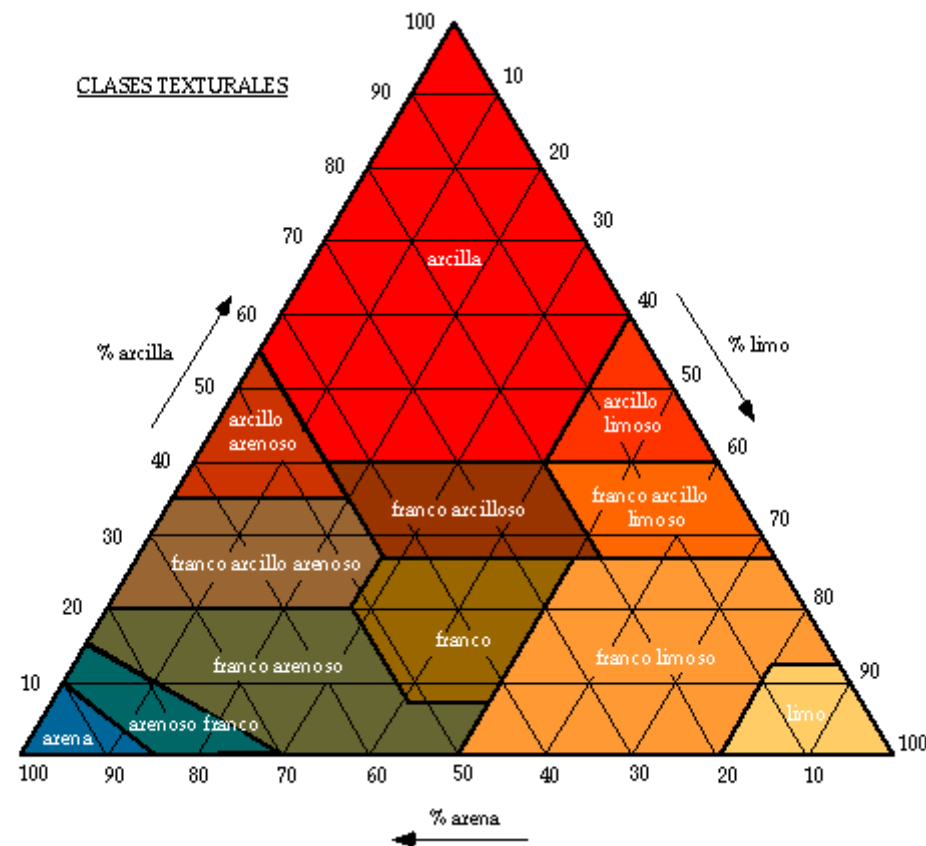
- Ensayos de identificación dentro de los cuales se encuentra:
 - Granulometría de un suelo.
 - Límites de Atterberg.
 - Ensayo proctor modificado.
 - Ensayo CBR.
- Los ensayos químicos:
 - Reconocimiento de sulfatos solubles.
 - Determinación de materia orgánica.

4. DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL SUELO.

4.1. ANÁLISIS FÍSICO: TEXTURA.

La composición física del suelo condiciona el desarrollo del sistema radicular, y por tanto, su aprovechamiento hídrico y de elementos nutritivos para la planta, repercutiendo muy directamente en su crecimiento y desarrollo. La textura se refiere a la granulometría, al tamaño de las partículas que lo constituyen. El tipo de suelo se determina mediante el índice de textura. Es decir, por medio del porcentaje de arena, arcilla y limo que haya en la composición del suelo.

A continuación, se muestra en triángulo de la textura y en función de la composición se determina la textura del mismo.



4.2. ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO.

4.2.1. SALINIDAD.

La salinidad se determina mediante la conductividad eléctrica en una solución de suelo (agua más suelo). Los niveles de salinidad según la conductividad son los indicados en la siguiente tabla:

Tabla 2: Clasificación de suelo en función de la conductividades eléctrica y porcentaje de sodio intercambiable

Conductividad Eléctrica (mmhos/cm a 25°C)	% de Na ⁺ intercambiable en el complejo de cambio	pH	Clasificación
> 4	< 15	< 8,5	Salino
> 4	> 15	> 8,5	Salino - Alcalino
< 4	> 15	> 8,5	Alcalino

4.2.2. ALCALINIDAD.

La alcalinidad de un suelo se expresa mediante el pH del mismo, es decir, por la concentración de iones de hidrógeno que se encuentran en ese momento disociados en la solución de suelo y agua. Los datos para la clasificación se muestran en la siguiente tabla:

pH	Clasificación
7,0 – 6,0	Ligeramente ácidos
6,0 – 5,0	Moderadamente ácidos
5,0 – 4,0	Fuertemente ácidos
4,0 – 3,0	Muy ácidos
7,0 – 8,0	Ligeramente alcalinos
8,0 – 9,0	Moderadamente alcalinos
9,0 – 10,0	Fuertemente alcalinos
10,0 – 11,0	Muy alcalinos

Los resultados del PH y los carbonatos están relacionados, si el suelo es ácido no debe haber presencia de carbonatos. La presencia de carbonatos tiene una acción positiva sobre la estructura del suelo y sobre la actividad microbiana, aunque un exceso puede crear problemas de nutrición.

En contenido en carbonatos, medido como %CaCO₃, puede interpretarse de la siguiente forma:

Carbonatos(% CCE: carbonato cálcico equivalente)	Diagnóstico
0-5	Muy bajo
5,1-10	Bajo
10,1-20	Normal
20,1-40	Alto
>40	Muy alto

4.2.3.CALIZA ACTIVA.

La cantidad de caliza es importante, debido a que los cultivos pueden sufrir alteraciones cuando los contenidos en el suelo son muy altos o muy bajos. Si son altos, pueden producir inmovilizaciones de elementos nutritivos, o interferir en la asimilación de hierro, produciendo una clorosis férrica. Si los contenidos son bajos, las plantas pueden presentar desarrollar deficiencias. La clasificación se muestra en la siguiente tabla:

Caliza activa (% CCE)	Diagnóstico
< 6	Bajo
6 - 9	Medio
> 9	Alto

4.3. CLASIFICACIÓN DEL SUELO.

Según el artículo 330.3.3 Clasificación de los materiales del PG-3, los suelos se clasifican principalmente en seleccionados, adecuados, tolerables, marginales e inadecuados. Veamos los criterios de clasificación de los tres primeros para así proceder a la clasificación de nuestro suelo.

Suelos seleccionados

Se considerarán como tales todos aquellos que cumplan las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica, MO < 0,2%.
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, SS < 0,2%.
- Tamaño máximo de árido, D_{máx} < 100mm.
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE ≤ 15% o en caso contrario, que cumpla todas

las siguientes condiciones:

- Cernido por el tamiz 2 UNE < 80%.
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE < 75%.
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE < 25%.
- Límite líquido, LL < 30.
- Índice de plasticidad, IP < 10

Suelos adecuados

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados cumplan las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica, MO < 1%.
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, SS < 0,2%.
- Tamaño máximo de árido,
- Cernido por el tamiz 2 UNE < 80%.
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE < 35%.
- Límite líquido, LL < 40.
- Si LL > 30, entonces IP > 4.

Suelos tolerables

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados, cumplen las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica, MO < 2%.
- Contenido en yeso < 5%.
- Contenido en otras sales solubles en agua distintas del yeso, SS < 1%.
- LL < 65.
- Si LL > 40, entonces IP > 0,73 (LL-20).
- Asiento en ensayo de colapso < 1%, para muestra remoldeada según el ensayo Proctor normal y presión de ensayo de 0,2 MPa.
- Hinchamiento libre < 3%, para muestra remoldeada según el ensayo Proctor normal.

De acuerdo con esta clasificación y los resultados obtenidos de los ensayos s considerar el suelo como **seleccionado**.

Por tanto, descartando la tierra vegetal, clasificada como suelo inadecuado, los materiales existentes en la zona de actuación, constituyen suelos seleccionados que se podrán emplear en los terraplenes.

El artículo del 330.4 del PG-3 define el tipo de suelo a emplear en función de las diferentes zonas de relleno del terraplén:

Coronación

Se utilizarán suelos adecuados o seleccionados siempre que su capacidad de soporte sea la adecuada ($CBR \geq 5$) podrán utilizar otros materiales en forma natural o previo tratamiento, siempre que cumplan las condiciones exigidas y cuyo estudio justificativo sea aprobado el Director de Obras.

Cimiento

En el cimiento se utilizarán suelos tolerables, adecuados o seleccionados siempre que las condiciones de drenaje o estanquidad lo permitan ($CBR \geq 3$).

Núcleo

Se utilizarán suelos tolerables, adecuados o seleccionados ($CBR \geq 3$). Se desaconseja el empleo de suelos inadecuados o con $CBR < 3$ debido a la posible aparición de problemas de resistencia, deformabilidad y puesta en obra.

De todo esto se desprende que los materiales presentes en la zona de estudio podrán ser empleados en cualquiera de las zonas de relleno del terraplén.

La Instrucción de Carreteras, en sus Normas sobre Secciones de firme, considera 3 categorías de explanadas en función de los resultados del ensayo CBR.

<i>Categoría</i>	<i>CBR</i>
E1	$5 < CBR < 10$
E2	$10 < CBR < 20$
E3	$CBR > 20$

De acuerdo con los resultados de los ensayos de laboratorio, se tiene que para toda la zona de estudio la explanada corresponde a la categoría E2.

4.4. COEFICIENTE DE PASO.

Al extraer un determinado terreno del suelo, este sufre un esponjamiento, aumentando su volumen.

Para calcular el volumen de tierra para relleno, es necesario realizar una conversión de volúmenes expresado a través del coeficiente de paso o factor de esponjamiento, relación entre el volumen final obtenido en obra y el volumen inicial existente en el terreno. Su expresión es la que sigue:

$$Coef. depaso = \frac{V_{final}}{V_{inicial}} = \frac{\frac{Peso seco}{Densidad seca final}}{\frac{Peso seco}{Densidad seca inicial}} = \frac{Densidad seca inicial}{Densidad seca final}$$

Para calcular los valores de las densidades se consideran los valores medios obtenidos en los ensayos realizados sobre las muestras extraídas en las calicatas.

NOTA: no se consideran las pérdidas de material sufridas en el proceso de transporte o las debidas a las dificultades de o compactación.

- Densidad seca final = 1,44 g/cm³.
- Densidad seca inicial = 0,95 X 1,63 g/cm³ = 1,55 g/cm³ (95% del Proctor Normal).
- El valor del coeficiente de paso obtenido es 1,076.

Sin embargo, se ha decidido utilizar un coeficiente de paso unitario, para simplificar los cálculos.

5. SISMICIDAD.

De acuerdo con el “Mapa de Zonas Sísmicas generalizado de la Península Ibérica”, se observa un grado de intensidad $G < VI$ según la escala (M.S.K.).

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa sísmico, que suministra la aceleración sísmica básica (a_b) en relación al valor de la gravedad (g) y al coeficiente de contribución K , que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados.

Para el área de estudio la aceleración básica a_b es menor a $0,04g$.

En nuestra zona de interés, no se dan efectos dañinos para la construcción.



APÉNDICE 1: RESULTADOS DE LAS CALICATAS Y TRABAJOS DE LABORATORIO

Calicatas

- C-1.

<i>Calicata</i>	<i>C-1</i>
<i>Profundidad calicata (m)</i>	3,8 m
<i>Coordenadas UTM</i>	553408.4379; 4799899.7426
<i>Profundidad del nivel freático (m)</i>	No aparece.

<i>Profundidad</i>	<i>Descripción de los materiales.</i>
0,00 – 0,6 m	Relleno antrópico, constituido por arenas-limosas que engastan, con un empaquetado Medio, cantos poligénicos y fragmentos de roca, de formas angulosas, con un centil de entre 15 y 20 cm.
0,6 – 2,00 m	Limos-arcillosos de tonos grisáceos. El material se extrae apelmazado en terrones desagregables con los dedos a los tamaños anteriormente citados.
2,00 - 3,00 m	Nivel constituido por gravas, más o menos elaboradas, de composición cuarzosa y esquistosa, con moda cambiante, 4-5 cm y 12-10 cm., engastadas en una matriz limo-arenosa con algo de fracción arcilla.
3,00-3,80 m.	Esquistos meteorizados en grado V. El material se extrae apelmazado en terrones desagregables con la mano a arenas finas. Su tonalidad es pardo-amarillenta.

- C-2.

<i>Calicata</i>	<i>C-2</i>
<i>Profundidad calicata (m)</i>	4,1 m
<i>Coordenadas UTM</i>	554193.2489; 4799406.4628
<i>Profundidad del nivel freático (m)</i>	No aparece.

<i>Profundidad</i>	<i>Descripción de los materiales.</i>
0,00 – 1,10 m	Relleno antrópico, constituido por arenas-limosas de tonos pardo-grisáceas, que engastan, con un empaquetado Medio, cantos poligénicos y bloques, de formas angulosas, con un centil del orden de 40 cm.
1,10 - 4,10 m	Esquistos meteorizados en grado V-IV. El material se extrae apelmazado en terrones desagregables con la mano a arenas finas con ligera fracción limosa. Su tonalidad es pardo-amarillenta. Posible relleno.

- C-3.

<i>Calicata</i>	<i>C-3</i>
<i>Profundidad calicata (m)</i>	4,05 m
<i>Coordenadas UTM</i>	555934.1679; 4798646.7474
<i>Profundidad del nivel freático (m)</i>	No aparece.

<i>Profundidad</i>	<i>Descripción de los materiales.</i>
<i>0,00 – 1,30 m</i>	Relleno antrópico, constituido por arenas-limosas de tonos pardo-grisáceas, que engastan, con un empaquetado Medio, cantos poligénicos, de formas angulosas, con un centil que oscila entre 7 y 10 cm
<i>1,30 – 3,70 m</i>	Esquistos meteorizados en grado V, de tonos pardos y pardos oscuros. El material se extrae apelmazado en terrones desagregables con la mano a arenas finas con ligera fracción limosa. Posible relleno.
<i>3,70-4,05 m.</i>	Arenas groseras que engastan, con empaquetado abierto, fragmentos graníticos de formas angulosas, con una moda que oscila entre los 2 y 3 cm. Su tonalidad es blanca y grisácea.

Trabajos de laboratorio

Calicata 1

Límite de Attemberg

Proctor

Índices CBR

Materia orgánica

% partículas pasa 0,080 UNE

Módulos de compresibilidad

Límite líquido :30,26

Límite plástico: 26,42

Índice de plasticidad: 6,78

Densidad máxima: 1,6 g/cm²

Humedad óptima: 22%

CBR: 12

Hinchamiento: 0,55 %

0,05 %

23,1

160 MPa

Calicata 3

Límite de Attemberg

Proctor

Índices CBR

Materia orgánica

% partículas pasa 0,080 UNE

Módulos de compresibilidad

Límite líquido: 31,89

Límite plástico: 25,55

Índice de plasticidad: 6,34

Densidad máxima: 1,6 g/cm²

Humedad óptima: 19%

CBR: 11

Hinchamiento: 0,65 %

0,03 %

20.5

130 MPa

Calicata 2

Límite de Attemberg

Proctor

Índices CBR

Materia orgánica

% partículas pasa 0,080 UNE

Módulos de compresibilidad

Límite líquido: 24,99

Límite plástico: 18,21

Índice de plasticidad: 3,85

Densidad máxima: 1,6 g/cm²

Humedad óptima: 23%

CBR: 15

Hinchamiento: 0,6 %

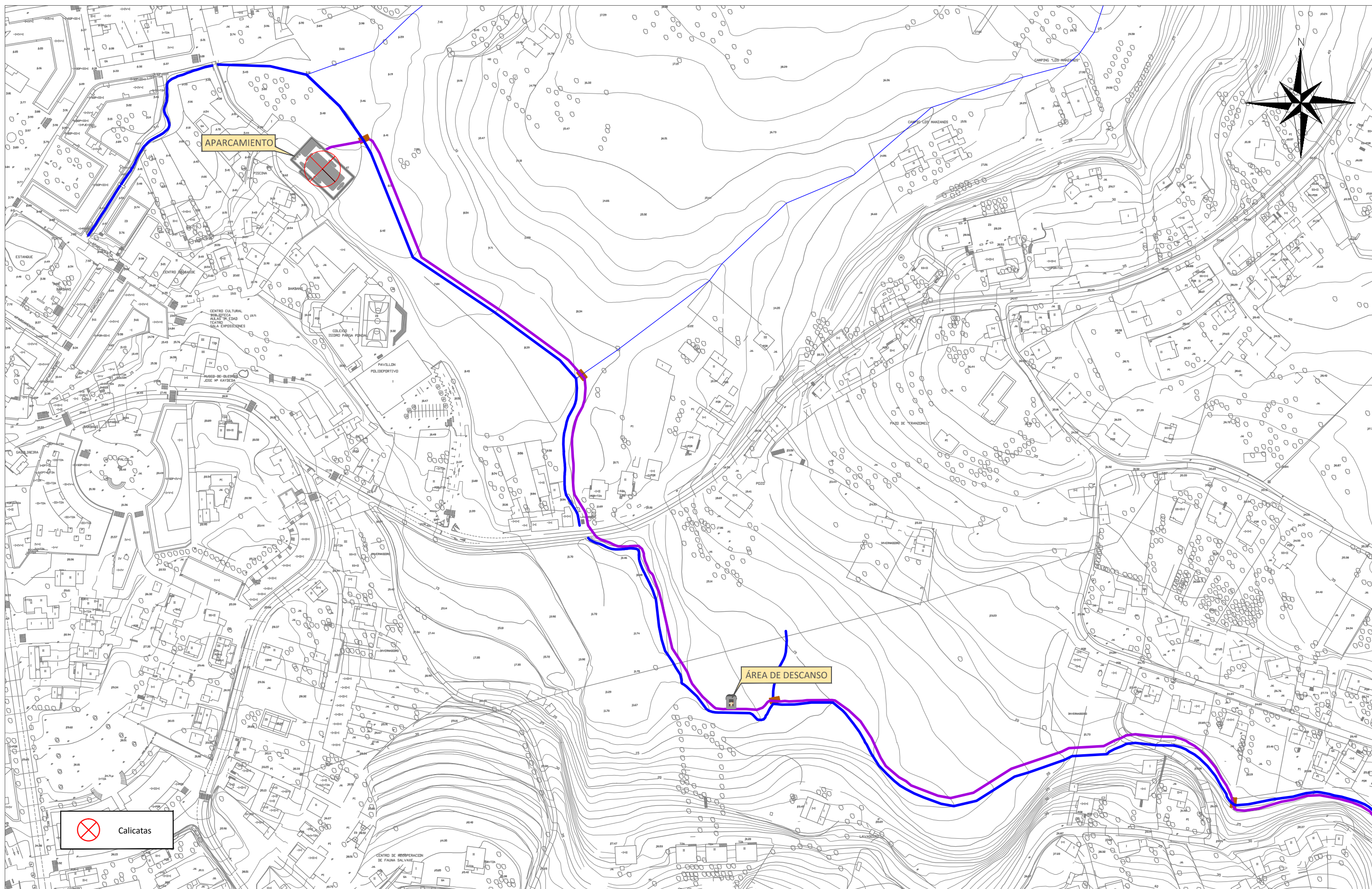
0,03 %

30,7

200 MPa

APÉNDICE 2: MAPA DE ENSAYOR

Los puntos señalados en el mapa corresponden a donde se instalarán los aparcamientos y el mobiliario urbano destinado al parque infantil. Se extraerán muestras del tipo de terreno que se tiene en estas zonas ya que se tiene que garantizar su estabilidad. Estos ensayos in situ consisten en sacar muestras de donde se extraerán los resultados para ver si el suelo es idóneo.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

Título del proyecto:
**PASEO FLUVIAL EN EL
RÍO LOBA**

Título del plano:
CALICATAS

Autor del proyecto:
NOELIA ÁLVAREZ LAGARES

Fecha:
Julio 2016

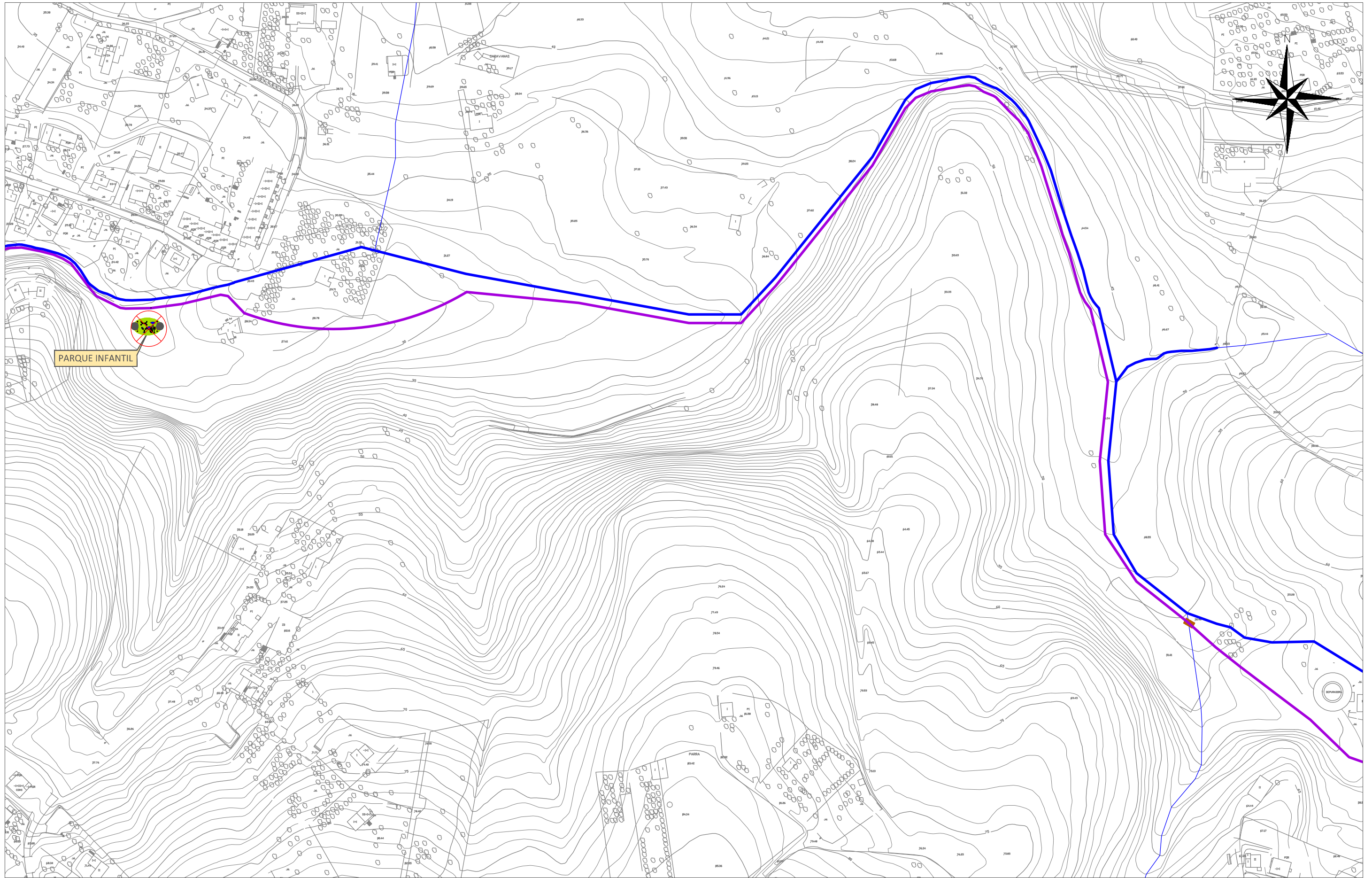
Escala:
1:2.500

Nº plano:
P05

Hoja:
01/03

Firma:

Noelia Álvarez



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

Título del proyecto:
**PASEO FLUVIAL EN EL
RÍO LOBA**

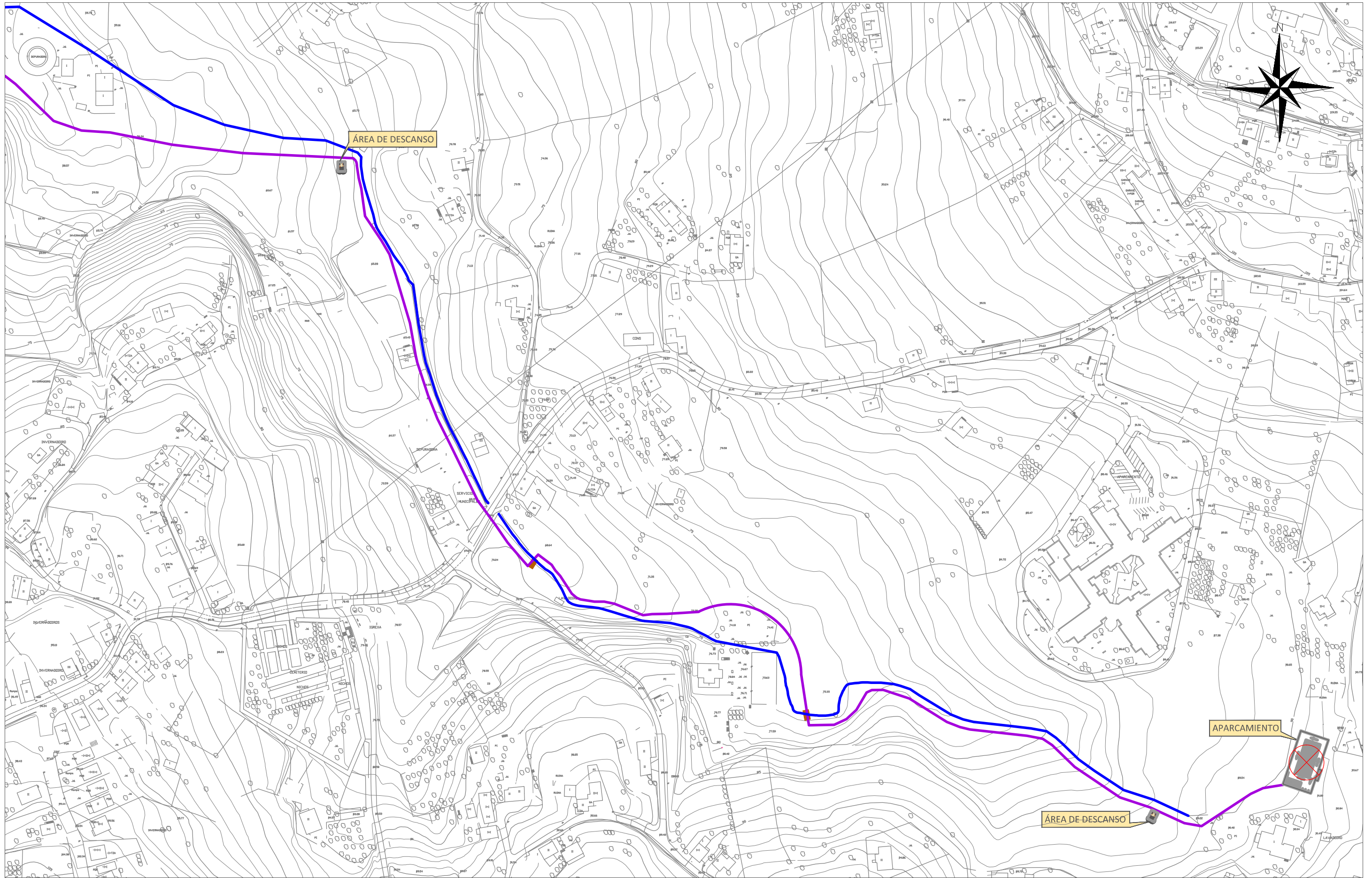
Título del plano:
CALICATAS
Autor del proyecto:
NOELIA ÁLVAREZ LAGARES

Fecha:
Julio 2016

Escala:
1:2.500

Nº plano:
Hoja:
02/03

Firma:
Noelia Álvarez



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

Título del proyecto:

PASEO FLUVIAL EN EL
RÍO LOBA

Título del plano:

CALICATAS

Autor del proyecto:

NOELIA ÁLVAREZ LAGARES

Fecha:

Julio 2016

Escala:

1:2.500

Nº plano:

Hoja:

03/03

Firma:

Noelia Álvarez

ANEJO Nº6:HIDRÁULICO

ANEJO Nº6: HIDRÁULICO

1. Introducción.
2. Avenidas de diseño.
3. Programa Hec-Ras.
 - 3.1. Base teórica.
 - 3.2. Limitaciones del programa.
 - 3.3. Datos de entrada.
 - 3.4. Modelización.
4. Resultados.

Apéndice A: Resultados del estudio hidráulico.

1. Introducción.

El objetivo del presente anejo es analizar el comportamiento hidráulico del río Loba a su paso por el ayuntamiento de Oleiros, dónde se propone la actuación que consistirá en la construcción de un paseo fluvial su regeneración y estabilización de los márgenes con el fin de reducir las inundaciones y la protección frente a la erosión de todos los terrenos colindantes al río.

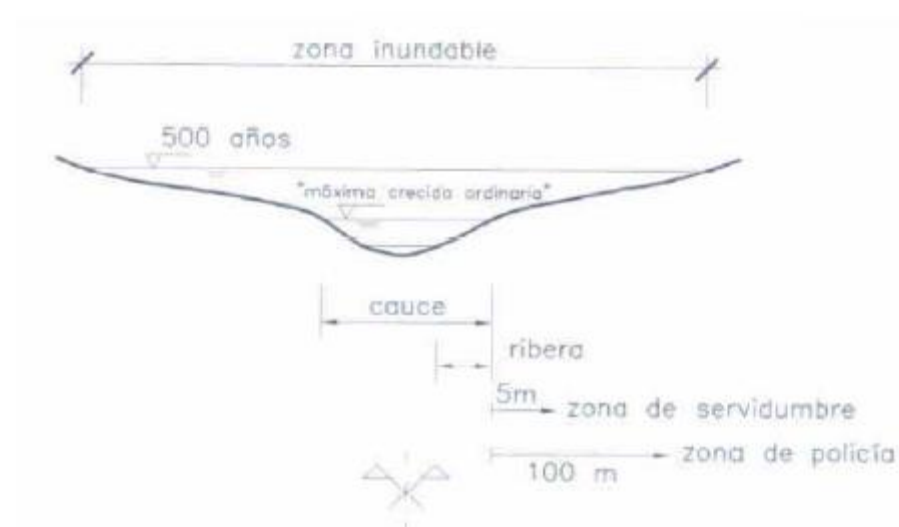
El estudio del comportamiento hidráulico se considera fundamental para la eficacia del proyecto a desarrollar. Se usará como herramienta el programa informático HEC-RAS.

2. Avenidas de diseño.

En el Anejo Hidrológico se han determinado los caudales del río asociados a diversos periodos de retorno; la cuestión ahora radica en determinar el grado de riesgo a asumir. Lo habitual en países europeos es proyectar para 50-200 años en la defensa de núcleos urbanos y para 5-10 años en ámbito rural.

El plan hidrológico establece como avenidas de proyecto 500 y 100 años.

Además define dos franjas de 5 y 100 m (de servidumbre y policía del cauce) a ambos lados del cauce, todo ello constituiría lo que conocemos como Dominio Público Hidráulico, tal y como viene definido en la Ley de Aguas.



El Plan General de Ordenación Municipal del Ayuntamiento de Oleiros establece que el río transcurre por zonas clasificadas como urbanas y zonas clasificadas como rusticas. En algunos puntos a lo largo del río la población está muy próxima al cauce, por lo que se llevará a cabo una limpieza del margen, eliminando los acarreos y maleza que puedan reducir la capacidad hidráulica. Para evitar las inundaciones del núcleo rural que se encuentra en el itinerario se aplicará la protección adecuada.

Puesto que no existe normativa al respecto de que avenida de diseño tomar para un paseo fluvial, se opta por seguir el criterio internacional que se aplica en Europa.

En la zona donde existe un mayor riesgo de daños por inundación se realizará una defensa frente a avenidas. Debido a que el periodo de retorno de 500 años, como

recomienda el plan hidrológico, es excesivo, se considera que la protección contra avenida de 50 años es la adecuada.

Por lo que las avenidas de diseño serán las correspondientes a 10 y 50 años, las cuales han sido calculadas en el anejo del estudio hidrológico.

$$Q_2 = 15.91658092 \text{ m}^3/\text{s}.$$

$$Q_{10} = 7.814541424 \text{ m}^3/\text{s}.$$

$$Q_{50} = 2.899506584 \text{ m}^3/\text{s}.$$

3. Programa Hec-Ras.

El programa Hec-Ras fue diseñado para calcular líneas de agua en ríos y canales en régimen permanente y movimiento gradualmente variado. El procedimiento de cálculo se basa en la resolución de la ecuación unidimensional de la energía usando el conocido método de "Standard Step". El programa puede ser aplicado en estudios de gestión de llanuras de inundación y en estudios de seguros frente a inundaciones a fin de evaluar los obstáculos al paso de avenidas y deslindar las zonas de riesgo de crecidas. El modelo también se puede usar para evaluar los efectos en el nivel de agua causados por mejoras en el cauce y en los diques y por la presencia de puentes y otras estructuras en la llanura de inundación.

El objeto primordial del programa Hec-Ras es, simplemente, calcular la cota de agua en los puntos de interés en función del caudal circulante a lo largo del río o canal. Los datos básicos que precisa el modelo incluyen el régimen del flujo (rápido o lento), el caudal circulante, los coeficientes de rugosidad, la geometría de las secciones transversales y la distancia entre ellas.

Los cálculos comienzan en una sección transversal con condiciones iniciales conocidas condicionadas y se procede hacia aguas arriba si el régimen es lento o hacia aguas abajo si, por el contrario, el régimen es rápido. Los calados para cálculos en régimen lento están ceñidos a calados críticos o menores.

3.1. Base teórica.

La metodología usada en el modelo Hec-Ras para el cálculo de líneas de agua se detalla a continuación.

La ecuación de la energía:

$$Z_2 + Y_2 + \frac{\alpha_2 \times V_2^2}{2g} = Z_1 + Y_1 + \frac{\alpha_1 \times V_1^2}{2g} + h_e$$

Donde:

- Z = Elevación del canal principal.
- Y = Profundidad del agua en cada sección.
- V = Velocidades medias.
- α = Coeficientes de velocidad (Coriolis).
- g = Fuerza de la gravedad.
- h_e = Pérdida de carga entre las secciones.

Las pérdidas de carga entre dos secciones se componen de las pérdidas por fricción y pérdidas por contracción o expansión. La ecuación es la siguiente:

$$h_e = L \times S_f + C \left| \frac{\alpha_2 \times V_2^2}{2g} - \frac{\alpha_1 \times V_1^2}{2g} \right|$$

Donde:

- L = Distancia ponderada con el caudal entre las secciones.
- S_f = Pérdida de carga unitaria (Pendiente de fricción) entre secciones.
- C = Coeficiente de pérdida por contracción o por expansión.

La distancia entre secciones L se obtiene ponderando la distancia por las distancias por la llanura de inundación izquierda, por el cauce y la llanura de inundación derecha con sus respectivos caudales resultantes de promediar los caudales correspondientes de la sección 1 con los de la sección 2.

La pendiente de fricción representativa se expresa normalmente como:

$$S = \left(\frac{Q_1 + Q_2}{K_1 + K_2} \right)^2$$

Donde:

- K = Transporte al principio y al final del tramo entre secciones.

$$K = \frac{1}{n} \times A \times R^{\frac{2}{3}}$$

Donde:

- n = Número de Manning.
- A = Área de la sección considerada.
- R = Radio hidráulico.

El transporte total para una sección transversal se obtiene sumando el transporte de las llanuras de inundación izquierda y derecha y del cauce. El coeficiente de velocidad para una sección es el siguiente:

$$\alpha = \frac{A_T^2}{K_T^3} \times \left(\frac{K_{LOB}^3}{A_{LOB}^2} + \frac{K_{CH}^3}{A_{CH}^2} + \frac{K_{ROB}^3}{A_{ROB}^2} \right)$$

Donde el subíndice T se refiere a la sección transversal total, LOB a la llanura de inundación izquierda, CH al cauce y ROB a la llanura de inundación derecha.

El primer ciclo iterativo se basa en la pendiente de fricción de las dos secciones transversales previas. El segundo ciclo comienza asumiendo que el nivel del agua es la media entre el nivel resultante en el primer ciclo y el que se estimó inicialmente. Una vez equilibrado el nivel de agua en una sección transversal, se efectúa una serie de comprobaciones con objeto de asegurarse de que el calado es mayor o igual al crítico, si el régimen es lento, o igual o menor si el régimen es rápido. Si esto no se cumple, se asume que el calado de la sección coincide con el crítico de dicha circunstancia. La aparición del calado crítico en el programa es generalmente el resultado de un problema relacionado con las distancias entre perfiles o con su geometría aunque, en ocasiones, surge porque el flujo es realmente crítico.

3.2. Limitaciones del programa.

Las siguientes suposiciones están implícitas en las expresiones analíticas usadas en el programa:

- El régimen es permanente.
- El movimiento es gradualmente variado.
- El flujo es unidimensional (las componentes de la velocidad en direcciones distintas a la del flujo no son tenidas en cuenta).
- Las pendientes son menores del 10 %.

El régimen debe ser permanente porque los términos de la ecuación de la energía que dependen del tiempo no se incluyen. El movimiento es gradualmente variado porque la ecuación está basada en la premisa de que exista distribución hidrostática de presiones en cada sección transversal. El flujo es unidimensional porque la ecuación está basada en que la carga hidráulica total es la misma para todos los puntos de una sección transversal. Las pendientes deben ser pequeñas porque la carga de presión, la cual es una componente de la ecuación, está representada por la altura de agua media verticalmente.

3.3. Datos de entrada.

Se ha obtenido las secciones transversales del programa con una distancia variable entre ellas dependiendo de la ubicación de las más representativas de cada tramo e interpolando para obtener un perfil más aproximado. La longitud del tramo de actuación es de unos 3300 metros. En total se han tomado 22 perfiles del río, el resto los ha interpolado el programa.

Los coeficientes de rugosidad se obtuvieron en base a los valores propuestos en el libro “Open Flow Channels”. A continuación se muestra una tabla con dichos coeficientes.

Tramo		Características	Coeficiente de rugosidad
Tramo 1 0-600m	Cauce	Corrientes montañosas, árboles y matorrales a lo largo de las bancas.	0.04
	Llanura de inundación	Planicies de inundación con mucha maleza.	0.05
Tramo 2 600-750 m	Cauce	Corrientes montañosas, árboles y matorrales a lo largo de las bancas	0.04
	Llanura de inundación	Planicies de inundación con mucha maleza.	0.1
Tramo 3 750-1500 m	Cauce	Canales revestidos de piedra suelta.	0.033
	Llanura de inundación	Planicies de inundación con mucha maleza.	0.1
Tramo 4 1500-2550	Cauce	Corrientes montañosas, árboles y matorrales a lo largo de las bancas	0.04
	Llanura de inundación	Planicies de inundación con mucha maleza.	0.05
Tramo 5 2550-3300	Cauce	Canales revestidos de piedra suelta.	0.033
	Llanura de inundación	Planicies de inundación con mucha maleza.	0.1

Respecto a los datos referentes al flujo, se han introducido los caudales mencionados anteriormente.

Las condiciones de contorno son las siguientes:

- Pendiente aguas arriba: 0.025256565
- Pendiente aguas abajo: 0.025256565

3.4. Modelación

- Apéndice: “Resultados del estudio hidráulico”

4. Resultados.

Los resultados obtenidos una vez modelado para los diferentes periodos de retorno son los siguientes:

- Apéndice: “Resultados del estudio hidráulico”

Apéndice A

Resultados del estudio hidráulico.

1. Modelización.

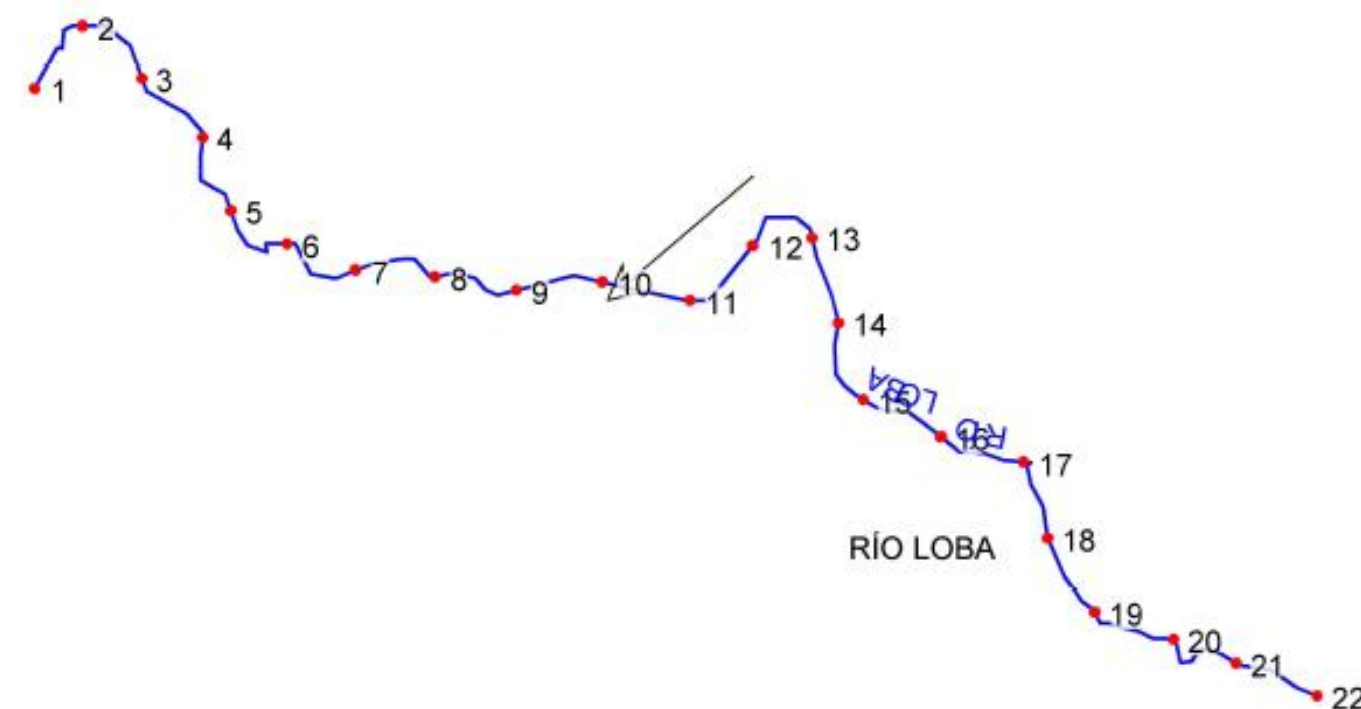
Las avenidas de diseño serán las correspondientes a 2,5, 10,25,50, 100, 200 y 500 años, las cuales han sido calculadas en el anejo del estudio hidrológico.

El coeficiente de rugosidad ha sido elegido en base a los valores orientativos propuestos por Ven Te Chow en su libro “Open Flow Channels”.

La longitud del tramo estudiado hidrológicamente es de 3300 metros.

Para realizar dicho estudio se han considerado 22 secciones transversales, las más representativas.

A continuación, se muestra una vista en planta de la geometría que se ha introducido en el programa Hec-ras, en el que se muestra el Río Loba, así como la ubicación de los perfiles.



2. Resultados.

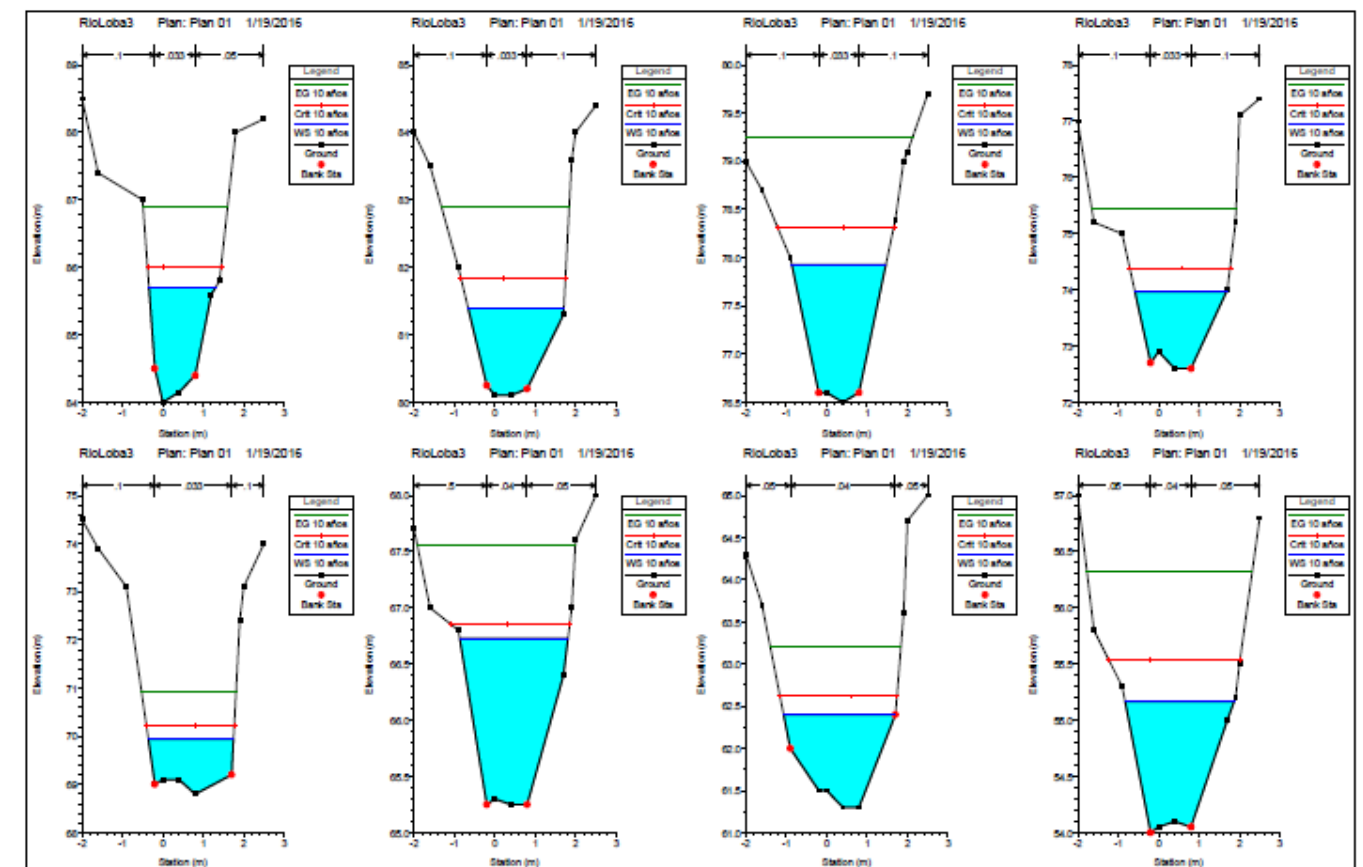
2.1. Periodo de retorno 10 años.

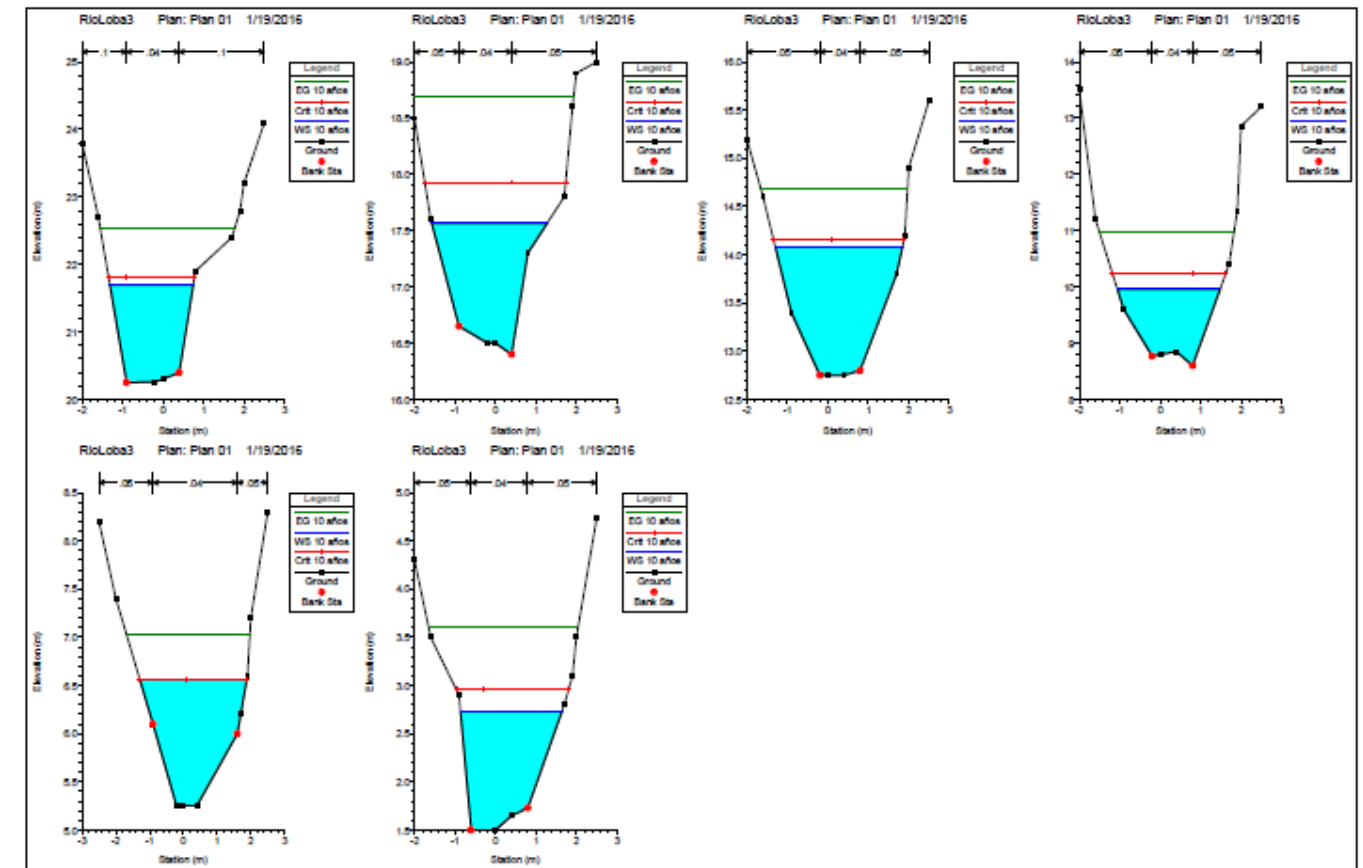
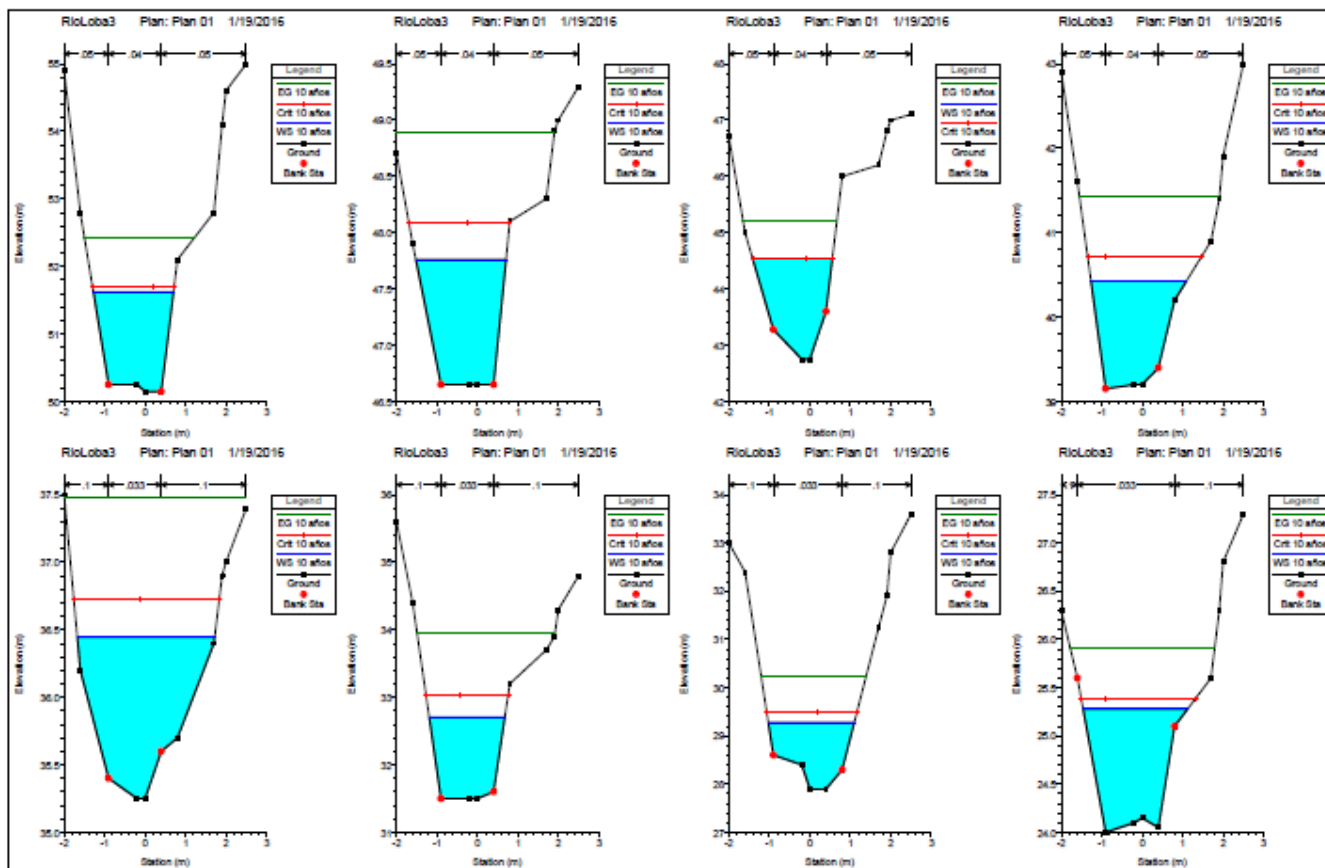
➤ Tabla de resultados:

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Río Loba Reach: Río Loba Profile: 10 años

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m ²)	Top Width (m)	Froude # Chl
Río Loba	22	10 años	7.81	84.00	85.70	86.00	86.90	0.025207	4.97	1.88	1.54	1.29
Río Loba	21	10 años	7.81	80.10	81.39	81.83	82.90	0.027899	5.67	2.10	2.37	1.61
Río Loba	20	10 años	7.81	76.50	77.93	78.31	79.26	0.020747	5.29	2.25	2.33	1.44
Río Loba	19	10 años	7.81	72.60	73.97	74.39	75.44	0.031576	5.63	2.11	2.26	1.60
Río Loba	18	10 años	7.81	68.80	69.94	70.21	70.93	0.026886	4.41	1.86	2.11	1.46
Río Loba	17	10 años	7.81	65.25	66.73	66.85	67.55	0.018707	4.38	2.78	2.68	1.16
Río Loba	16	10 años	7.81	61.30	62.40	62.62	63.20	0.050768	3.97	2.00	2.76	1.46
Río Loba	15	10 años	7.81	54.00	55.17	55.54	56.33	0.041118	5.37	2.06	2.70	1.63
Río Loba	14	10 años	7.81	50.15	51.62	51.71	52.42	0.017166	4.06	2.31	1.98	1.09
Río Loba	13	10 años	7.81	46.65	47.76	48.08	48.89	0.033521	4.91	1.96	2.23	1.49
Río Loba	12	10 años	7.81	42.75	44.54	44.54	45.22	0.023188	3.75	2.37	1.97	0.97
Río Loba	11	10 años	7.81	39.15	40.43	40.72	41.42	0.027298	4.58	2.10	2.36	1.33
Río Loba	10	10 años	7.81	35.25	36.44	36.73	37.47	0.025378	4.79	2.56	3.39	1.46
Río Loba	9	10 años	7.81	31.50	32.70	33.04	33.94	0.021631	4.97	1.87	1.87	1.46
Río Loba	8	10 años	7.81	27.90	29.28	29.50	30.22	0.027333	4.32	1.98	2.12	1.35
Río Loba	7	10 años	7.81	24.00	25.28	25.39	25.92	0.028851	3.55	2.23	2.58	1.15
Río Loba	6	10 años	7.81	20.25	21.69	21.80	22.55	0.017800	4.15	2.35	2.06	1.12
Río Loba	5	10 años	7.81	16.40	17.56	17.93	18.70	0.039416	5.02	2.01	2.85	1.57
Río Loba	4	10 años	7.81	12.75	14.08	14.15	14.69	0.018060	4.03	2.88	3.14	1.12
Río Loba	3	10 años	7.81	8.60	9.96	10.24	10.96	0.035352	5.00	2.21	2.54	1.47
Río Loba	2	10 años	7.81	5.25	6.56	6.56	7.02	0.019610	3.04	2.69	3.17	0.97
Río Loba	1	10 años	7.81	1.50	2.73	2.96	3.61	0.025977	4.36	2.20	2.50	1.30

➤ Secciones transversales:





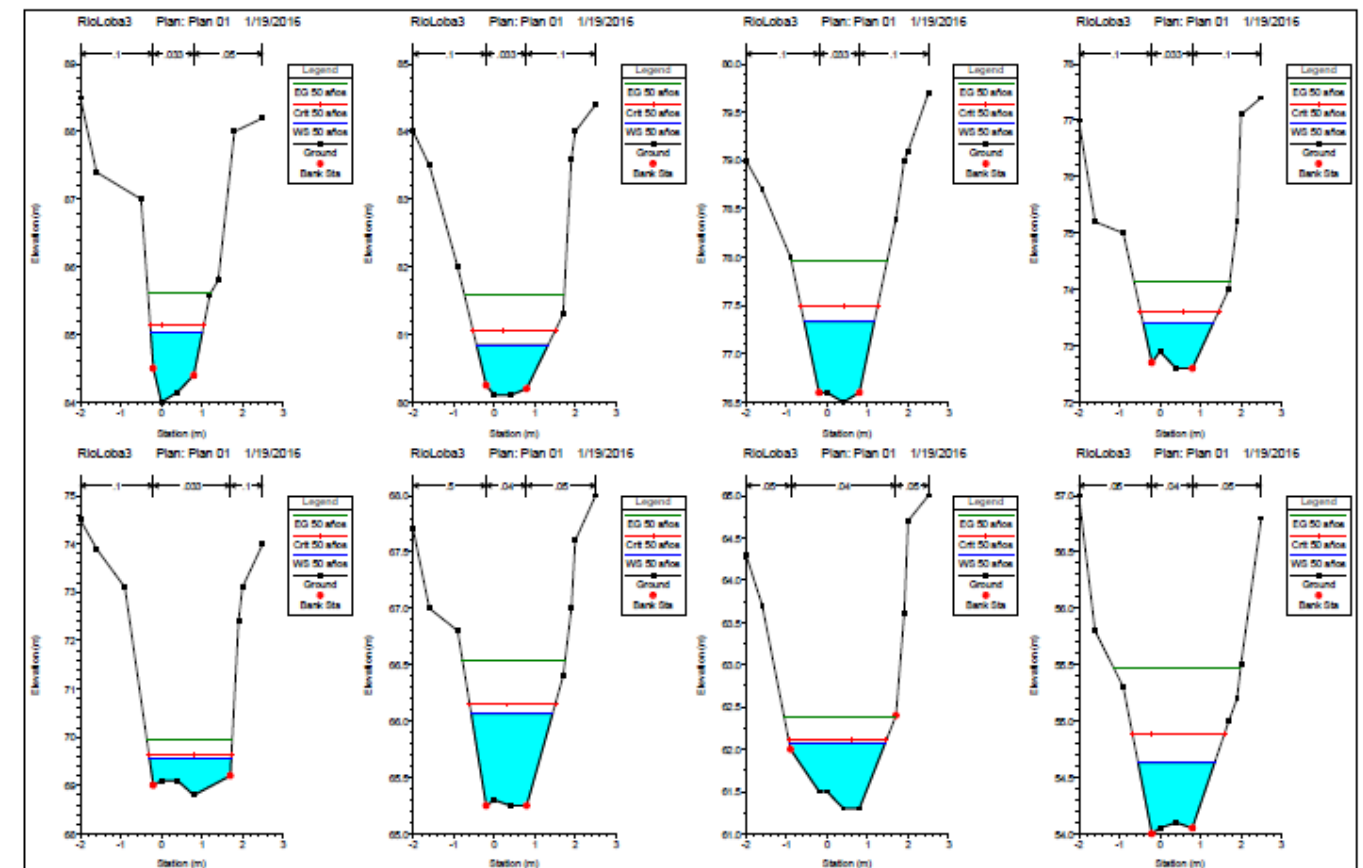
2.2. Periodo de retorno 50 años.

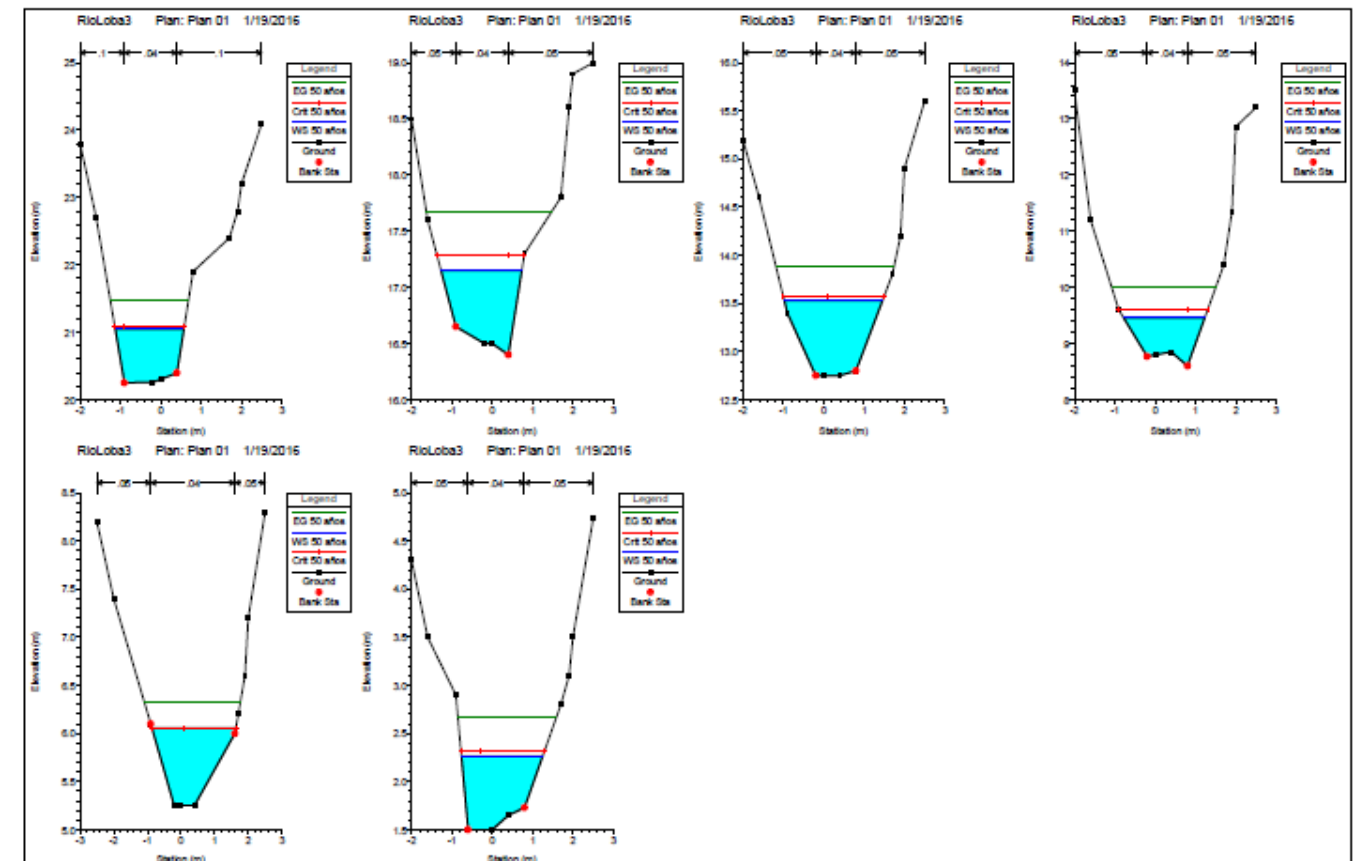
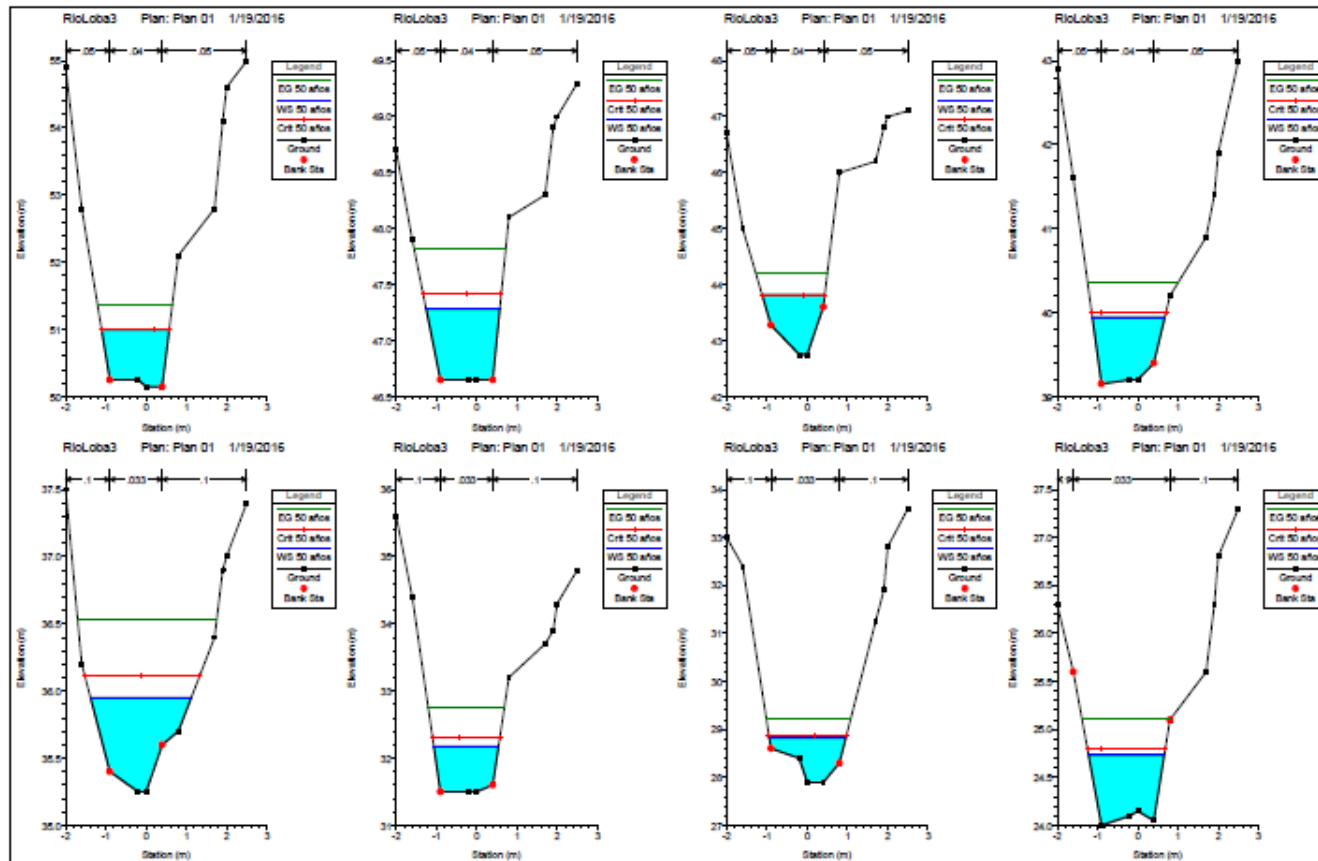
➤ Secciones transversales:

➤ Tabla de resultados:

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Río Loba Reach: Río Loba Profile: 50 años

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m ²)	Top Width (m)	Froude # Chl
Río Loba	22	50 años	2.90	84.00	85.03	85.13	85.61	0.025233	3.38	0.93	1.28	1.17
Río Loba	21	50 años	2.90	80.10	80.85	81.06	81.59	0.028263	3.90	0.95	1.77	1.48
Río Loba	20	50 años	2.90	76.50	77.33	77.48	77.97	0.020502	3.60	1.04	1.73	1.31
Río Loba	19	50 años	2.90	72.60	73.40	73.60	74.13	0.032675	3.88	0.99	1.73	1.47
Río Loba	18	50 años	2.90	68.80	69.55	69.63	69.96	0.022907	2.83	1.05	2.02	1.23
Río Loba	17	50 años	2.90	65.25	66.06	66.14	66.54	0.022609	3.22	1.21	2.01	1.15
Río Loba	16	50 años	2.90	61.30	62.07	62.11	62.39	0.033765	2.49	1.16	2.36	1.13
Río Loba	15	50 años	2.90	54.00	54.63	54.89	55.47	0.065612	4.35	0.83	1.89	1.84
Río Loba	14	50 años	2.90	50.15	50.99	50.99	51.37	0.017465	2.77	1.17	1.68	1.00
Río Loba	13	50 años	2.90	46.65	47.28	47.42	47.83	0.033469	3.36	0.98	1.83	1.35
Río Loba	12	50 años	2.90	42.75	43.82	43.82	44.20	0.029796	2.76	1.10	1.56	0.99
Río Loba	11	50 años	2.90	39.15	39.95	40.00	40.37	0.022110	2.94	1.11	1.80	1.10
Río Loba	10	50 años	2.90	35.25	35.95	36.11	36.53	0.029692	3.48	1.08	2.50	1.43
Río Loba	9	50 años	2.90	31.50	32.17	32.31	32.74	0.021696	3.36	0.95	1.51	1.32
Río Loba	8	50 años	2.90	27.90	28.62	28.88	29.23	0.024655	2.83	1.07	1.90	1.16
Río Loba	7	50 años	2.90	24.00	24.73	24.79	25.11	0.030622	2.74	1.06	1.88	1.16
Río Loba	6	50 años	2.90	20.25	21.05	21.08	21.47	0.019746	2.90	1.13	1.70	1.06
Río Loba	5	50 años	2.90	16.40	17.15	17.28	17.66	0.033537	3.30	1.03	2.00	1.33
Río Loba	4	50 años	2.90	12.75	13.53	13.57	13.88	0.019184	2.91	1.34	2.43	1.06
Río Loba	3	50 años	2.90	8.60	9.46	9.60	9.99	0.036535	3.52	1.06	2.01	1.36
Río Loba	2	50 años	2.90	5.25	6.06	6.06	6.32	0.026582	2.27	1.28	2.50	1.01
Río Loba	1	50 años	2.90	1.50	2.26	2.32	2.66	0.022326	2.86	1.14	2.01	1.10





ANEJO Nº7:HIDROLÓGICO

ANEJO Nº7: HIDROLÓGICO

1. Introducción.
2. Métodos para el cálculo de caudales.
3. Métodos empíricos.
4. Métodos hidrometeorológico.
 - 5.1. Calculo precipitaciones.
 - 5.2. Método racional.
5. Métodos estadísticos.
6. Elección del método.

1. INTRODUCCIÓN.

El objeto de este anejo es definir los caudales de avenida y la altura de la lámina de agua del río Loba en Oleiros para distintos períodos de retorno, pudiendo así definir la morfología y estructura de la actuación. Se presentarán distintos métodos para la obtención de los caudales máximos de avenida para los períodos de retorno considerados. En función de sus resultados, se elegirá el método de estudio que fijará los datos hidrológicos definitivos para este proyecto.

Para el cálculo de caudales de referencia se siguen las directrices de la Instrucción 5.2.- IC “Drenaje Superficial” (Dirección General de Carreteras, Julio 1990).

2. MÉTODOS PARA EL CÁLCULO DE CAUDALES.

Para calcular las avenidas en una determinada cuenca existen distintas metodologías, siendo la más adecuada aquella que mejor se adapte a los datos disponibles.

La avenida de periodo de retorno de T años, Q_T , se define como la avenida cuya probabilidad de ser excedida en cualquier año, $P(Q > Q_T)$, es igual a $1/T$, es decir:

$$P(Q > Q_T) = \frac{1}{T}$$

En el caso que ocupa a este proyecto, se limitará el estudio de T para 5, 10, 25, 50, 100 y 500 años.

Los métodos para el cálculo y estimación de caudales de avenidas que se van a usar son los siguientes:

- Métodos empíricos.
- Métodos hidrometeorológicos (método racional).

- Métodos estadísticos.

3. MÉTODOS EMPÍRICOS.

Los métodos empíricos se basan en estimar el caudal de avenida a partir de los datos globales de la cuenca (superficie, régimen pluviométrico). El periodo de retorno no se tiene en cuenta en todas las fórmulas existentes. En general, los resultados arrojados por métodos empíricos deben tomarse con precaución porque pueden ser imprecisos. El motivo de esta imprecisión se debe a que los parámetros considerados en el estudio empírico de las cuencas pueden no coincidir con los de la cuenca que nos interesa. Debemos considerar que las características de las cuencas que queremos comparar sean razonablemente parecidas para poder valorar los resultados.

Estos métodos sirven fundamentalmente para obtener una primera estimación del orden de magnitud de las avenidas esperables. Por ello, deben ser siempre completados con otro tipo de métodos.

- Método empírico de la Zapata.

Método empírico de Zapata, muy empleado para avenidas de período de retorno de 500 años en cuencas del Norte de la Península. El parámetro determinante es el área. Este método es válido para cuencas poco mayores de 500 km², por lo que en este caso, no podemos esperar unos resultados muy precisos. En el caso de la cuenca del río Loba:

$$A = 9.29 \text{ km}^2$$

- $Q(T=100) = 21 \cdot A_c^{0.6} = 79.98 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q(T=500) = Q_{100} \cdot 1.22 = 97.58 \text{ m}^3/\text{s}$

- Método empírico de Santi.

Es un método que depende del período de retorno T, cuya fórmula, para cuencas con un área inferior a 1000 Km², es la siguiente:

$$Q = C(T) \cdot A_c^{0,33}$$

Los valores para los distintos periodos de retorno T son:

T	100	500	1000
C(T)	33	50	66

Introduciendo los valores de la tabla en la fórmula llegamos a los caudales de avenida:

- $Q_{100} (C = 33) = 68.86 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_{500} (C = 50) = 104.33 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_{100} (C = 66) = 137.72 \text{ m}^3/\text{s}$

- Método empírico Gete.

Es una adaptación de la fórmula de Fuller a España:

$$Q = (4 + 16 \cdot \log T) \cdot A_c^{0,5}$$

Aplicando la fórmula para los distintos períodos de retorno T, obtenemos:

- $Q_{100} (T = 50) = 95.05 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_{500} (T=100) = 109.73 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_{100} (T=500) = 143.81 \text{ m}^3/\text{s}$

4. MÉTODOS HIDROMETEOROLÓGICO.

Este método está basado en las precipitaciones recogidas en la cuenca, las cuales, por escorrentía generaran el caudal del río.

Entre los métodos hidrometeorológicos se encuentran:

- Método del hidrograma unitario que es aplicable a cuencas de tamaño medio.
- Método de la fórmula racional (el recomendado por la Instrucción de Española de Carreteras), que es solamente aplicable a pequeñas cuencas.
- La combinación del método del hidrograma unitario con métodos de propagación de avenidas a través de cauces.

Debemos calcular la precipitación máxima diaria (Pd) asociada a cada período de retorno, y entonces aplicar el método racional para hallar los caudales de avenida para cada período de retorno Q (T).

5.1. CÁLCULO DE LAS PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS.

Los datos sobre las precipitaciones han sido obtenidos en la estación pluviométrica de A Coruña (Aeropuerto), que es la más próxima a la cuenca del río Loba.

La estación de A Coruña (Aeropuerto) está ubicada a 43° 18' N de latitud y 08° 22' W de longitud y a una altitud 103 metros. Situada en el municipio de Culleredo, al norte de la provincia de A Coruña.

Analizando estos datos obtenemos las precipitaciones máximas anuales diarias, y les aplicamos el método de Gumbel. Partimos de una serie de N= 30 datos de la estación pluviométrica de A Coruña (Aeropuerto), los cuales se presentan a continuación:

El estimador elegido es consistente y asintóticamente insesgado, por tanto, es un buen estimador para ajustar la distribución de Gumbel, de expresión:

$$F(z) = e^{-e^{-(z-b)/m}}$$

Donde:

- z es el valor máximo de las precipitaciones para cada periodo de retorno.
- m y b son constantes que ajustan la serie a la distribución de Gumbel de forma lineal.

Operamos la función de la distribución de Gumbel y obtenemos:

$$- \ln(-\ln(F(z))) = (z - b)/m$$

Infiriendo con el estimador:

$$- \ln(-\ln(\hat{F})) = (z - b)/m$$

Llamando u al término $-\ln(-\ln(F))$, obtenemos la expresión:

$$\hat{z} = m \times u + b$$

Esta ecuación corresponde a una recta, de ejes cartesianos u y \hat{z} . Si representamos gráficamente la nube de puntos para los valores de $u = -\ln(-\ln(F))$ en eje de abscisas y el de las precipitaciones máximas diarias (mm/día) de la serie en el de ordenadas, podemos ajustar linealmente la gráfica, y así hallar los valores de m y b .

Precipitación máxima diaria en 24 horas					
Año	Pmax (mm/día)	Año	Pmax (mm/día)	Año	Pmax (mm/día)
1982	46	1992	45.9	2002	35.8
1983	37	1993	66.1	2003	50.6
1984	48.6	1994	35.2	2004	53.0
1985	38.5	1995	42.9	2005	61.6
1986	41.6	1996	46.7	2006	68.7
1987	53.9	1997	40.9	2007	44.7
1988	40.1	1998	33.8	2008	31.8
1989	60.7	1999	71.3	2009	40.2
1990	33.7	2000	48.3	2010	40
1991	41.9	2001	48.9	2011	36.5

Este método aplica una probabilidad de presentación estimada a cada valor de precipitación y ajusta los resultados a una distribución Gumbel que nos permite obtener los valores de precipitación de cada período de retorno.

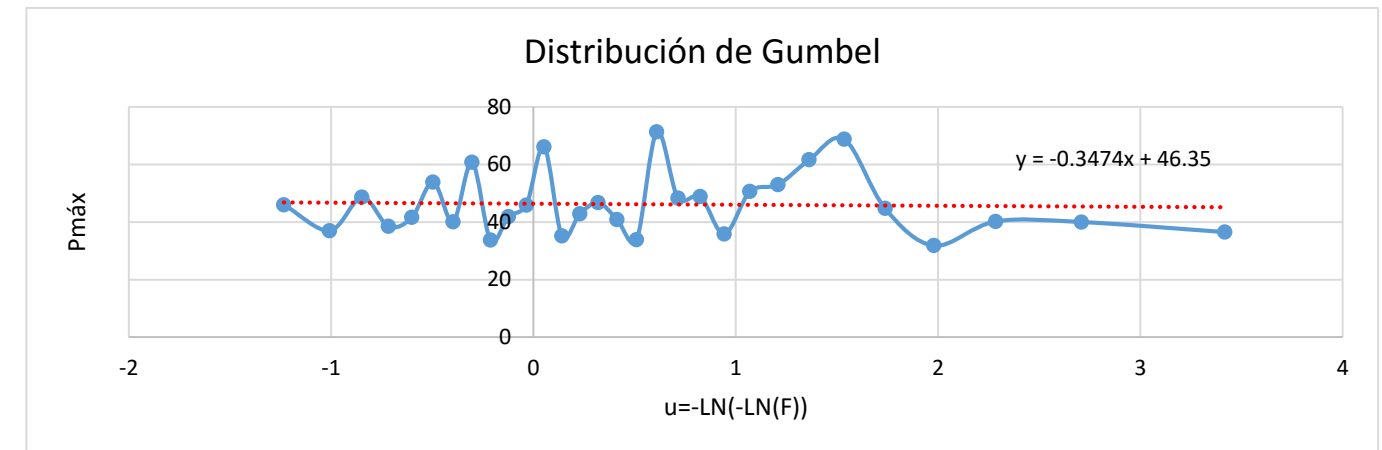
Los datos sobre las precipitaciones comprenden los últimos 30 años, con lo que se considera que la serie de datos es suficientemente extensa, y se opta por dar validez suficiente a esta serie de datos.

Se considera la serie de $N = 30$ datos para ajustar la distribución a partir de un estimador:

$$\hat{F} = \frac{i}{(N+1)}$$

, en donde i es el contador de los valores de la serie.

i	F=i/(N+1)	u=-LN(-LN(F))	Pmáx.
1	0,032258	-1,233722036	46
2	0,064516	-1,008264451	37
3	0,096774	-0,848172442	48,6
4	0,129032	-0,716713717	38,5
5	0,16129	-0,601332993	41,6
6	0,193548	-0,496053695	53,9
7	0,225806	-0,39748472	40,1
8	0,258065	-0,303466094	60,7
9	0,290323	-0,212497181	33,7
10	0,322581	-0,12345767	41,9
11	0,354839	-0,035455877	45,9
12	0,387097	0,0522616	66,1
13	0,419355	0,140368602	35,2
14	0,451613	0,229501376	42,9
15	0,483871	0,32029204	46,7
16	0,516129	0,413398773	40,9
17	0,548387	0,509536687	33,8
18	0,580645	0,609513182	71,3
19	0,612903	0,714272302	48,3
20	0,645161	0,824954504	48,9
21	0,677419	0,942981875	35,8
22	0,709677	1,07018592	50,6
23	0,741935	1,209008835	53
24	0,774194	1,362838126	61,6
25	0,806452	1,53659934	68,7
26	0,83871	1,73789269	44,7
27	0,870968	1,979412778	31,8
28	0,903226	2,284915186	40,2
29	0,935484	2,707679652	40
30	3,417637092	3,417637092	36,5



De esta grafica se obtienen los valores de m y b que serán la pendiente y la ordenada en el origen de la recta.

Identificando los valores de la recta $y = -0.3474x + 46.35$ con los de la expresión $\hat{z} = m \times u + b$, llegamos a la conclusión de que:

- $m = -0.3474$
- $b = 46.35$

Si definimos el periodo de retorno T como; $T = 1/(1-F(z))$ podemos despejar $F(z) = 1 - 1/T$. Por tanto, obtendremos las precipitaciones máximas para cada período de retorno pedido con la expresión:

$$z = -\text{LN}(-\text{LN}(1 - 1/T)) \times m + b$$

Obteniendo como resultado:

Periodo de retorno (T)	Precipitaciones máximas según T (mm)
2	46,22267341
5	45,82892085
10	45,56822239
25	45,2388292
50	44,99446651
100	44,75190816
200	44,51023486

500	44,19139284
-----	-------------

5.2. MÉTODO RACIONAL.

Este método racional radica en conocer las precipitaciones recogidas por una forma que el caudal del río vendrá generado por escorrentía de las propias aguas pluviales. Este método se basa en la aplicación de una intensidad media de precipitación a la superficie de la cuenca, estimando un valor para el coeficiente de escorrentía.

Según el método Racional el caudal en el punto de desagüe de una cuenca viene determinado por la expresión:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6} \cdot F_1$$

Siendo:

Q = Caudal en m³/s

C = Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca.

A = Área de la cuenca en Km².

I_t = Intensidad media de precipitación correspondiente al período de retorno considerado y a un intervalo igual al tiempo de concentración (mm/h).

F₁ = Factor de uniformidad. El coeficiente de uniformidad tiene en cuenta la variación de la lluvia neta dentro de la duración de su tiempo de concentración, y depende fundamentalmente del mismo.

Se analizarán a continuación cada uno de los elementos que componen la fórmula anterior, siguiendo la Instrucción 5.2-IC de Drenaje superficial.

Coeficiente de escorrentía

El Coeficiente de Escorrentía (C) define qué valor de la intensidad de lluvia (I) genera escorrentía superficial. Para un instante dado hasta el cual ha precipitado P y por lo que se ha generado una escorrentía E, el coeficiente instantáneo de escorrentía se obtiene como:

$$C = \frac{\left[\left(\frac{P_d}{P_0} \right) - 1 \right] \cdot \left[\left(\frac{P_d}{P_0} \right) + 23 \right]}{\left[\left(\frac{P_d}{P_0} \right) + 11 \right]^2}$$

Si la razón P_d/P₀ fuera inferior a la unidad, el coeficiente C podrá considerarse nulo.

El umbral de escorrentía (P₀) que aparece en la fórmula, representa la precipitación mínima para que se genere escorrentía. Lluvias por debajo de este valor son totalmente absorbidas por la cuenca. El cálculo del umbral de escorrentía (P₀) se extrae de los valores que aparecen reflejados en la Tabla 2.1 de la Instrucción 5.2-IC de Drenaje Superficial, que presentamos a continuación.

Como podemos observar, P₀ depende de la pendiente, las características hidrológicas y del tipo y uso del suelo clasificado en función de su rapidez de infiltración, de su potencia, de su textura y de su drenaje.

Grupo	Infiltración cuando están muy húmedos	Potencia	Textura	drenaje
A	Rápida	Grande	Arenosa Areno-limosa	Perfecto
B	Moderada	Media a grande	Franco-arenosa Franca Franco-arcillosa -arenosa Franco-limosa	Bueno a moderado
C	Lenta	Media a pequeña	Franco-arcillosa Franco-arcillosa-limosa Arcillo-arenosa	Imperfecto
D	Muy lenta	Pequeña (litosuelo) u horizontes de arcilla	Arcillosa	Pobre o muy pobre
Nota: Los terrenos con nivel freático alto se incluirán en el Grupo D				

Una vez elegido el tipo de suelo existente, se procede a obtener el umbral de escorrentía P_0 , el cual se podrá obtener en la tabla 2.1 de la Instrucción de carreteras, en la que influye la pendiente del terreno. A continuación, se muestra dicha tabla, aunque posteriormente los valores de P_0 obtenidos deberían modificarse para tener en cuenta el estado previo de humedad del suelo.

Uso de la tierra y cobertura	Pendiente del terreno (%)	Características hidrológicas	Grupo de suelo			
			A	B	C	D
Barbecho	≥ 3	R	15	8	6	4
	≥ 3	N	17	11	8	6
	< 3	R/N	20	14	11	8
Cultivos en hilera	≥ 3	R	23	13	8	6
	≥ 3	N	25	16	11	8
	< 3	R/N	28	19	14	11
Cereales de invierno	≥ 3	R	29	17	10	8
	≥ 3	N	32	19	12	10
	< 3	R/N	34	21	14	12
Rotación de cultivos pobres	≥ 3	R	26	15	9	6
	≥ 3	N	28	17	11	8
	< 3	R/N	30	19	13	10
Rotación de cultivos densos	≥ 3	R	37	20	12	9
	≥ 3	N	42	23	14	11
	< 3	R/N	47	25	16	13
Praderas	≥ 3	Pobre	24	14	8	6
	≥ 3	Media	53	23	14	9
	≥ 3	Buena	70	33	18	13
	≥ 3	Muy buena	80	41	22	15
	< 3	Pobre	58	25	12	7
	< 3	Media	80	35	17	10
	< 3	Buena	120	55	22	14
	< 3	Muy buena	250	100	25	16
	< 3					
Plantaciones regulares de aprovechamiento forestal	≥ 3	Pobre	62	26	15	10
	≥ 3	Media	80	34	19	14
	≥ 3	Buena	100	42	22	15
	< 3	Pobre	75	34	19	14
	< 3	Media	95	42	22	15
	< 3	Buena	150	50	25	16
Masas forestales (bosques, Monte bajo, etc)		Muy clara	40	17	8	5
		Clara	60	24	14	10
		Media	75	34	22	16
		Espesa	90	47	31	23
		Muy espesa	120	65	43	33
Notas: N denota cultivo según las curvas de nivel R denota cultivo según la línea de máxima pendiente						

Tipo de suelo	Pendiente (%)	Umbral de escorrentía
Rocas permeables	≥ 3	3
Rocas impermeables	< 3	5
Firmes granulares sin pavimento	≥ 3	2
Adoquinados	< 3	1.5
Pavimentos bituminosos o de hormigón		1

En este caso los materiales que la forman se consideran impermeables, pudiendo eventualmente darse como semipermeables a casusa de su lajosidad y grado de tectonización impermeables y semipermeables, por lo que se considera que el suelo existente es del grupo C.

Vamos a considerar que el suelo está formado en un 50% por praderas y en un 50% por plantaciones regulares de aprovechamiento forestal, además de tener una pendiente inferior al 3%. Obtenemos así el valor del umbral de escorrentía, que es el siguiente:

$$Po=0.5 \times 12 + 0.5 \times 19 = 15.5$$

Con las características particulares de la cuenca se obtienen los valores indicados en las tablas adjuntas correspondientes a los recomendados por la Norma 5.2- IC, los cuales habrá que corregir con el factor regional indicado en la figura adjunta, en este caso con el valor 2.



Cálculo de la intensidad media

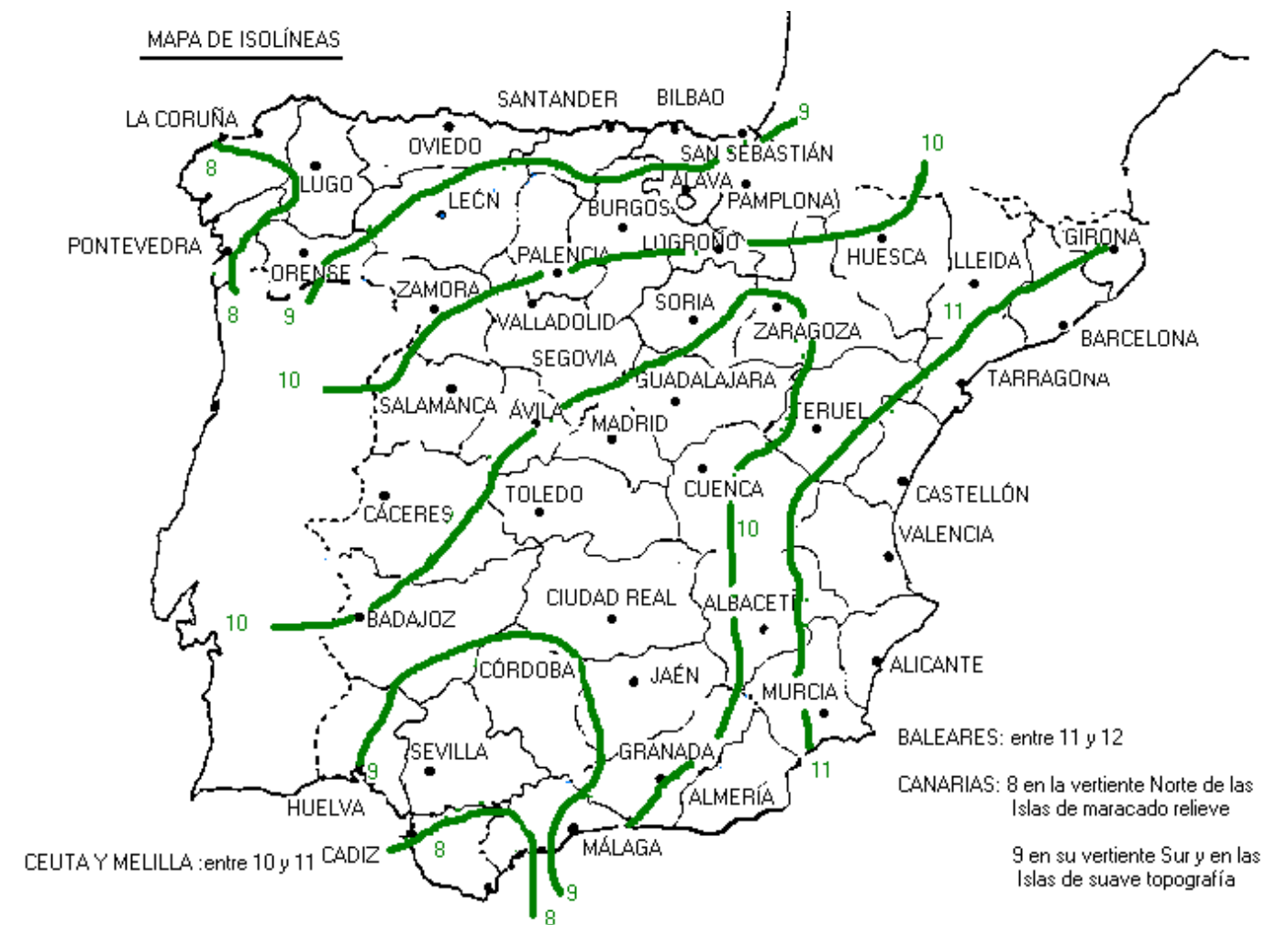
La intensidad media (mm/h) de precipitación necesaria para el cálculo de los caudales se obtiene de la fórmula indicada en el punto 3.2.1 del presente anexo:

$$I = \frac{P_d}{24} \times \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{2g^{0,1} - t^{0,1}}{2g^{0,1} - 1}}$$

Siendo:

- I_d (mm/h): la intensidad media diaria de precipitación, correspondiente al periodo de retorno considerado. Es igual a $P_d/24$.
- P_d (mm): la precipitación total diaria correspondiente a dicho periodo de retorno.
- t (h): la duración del intervalo al que se refiere I , que se tomará igual al tiempo de concentración.
- I_1 (mm/h): la intensidad horaria de precipitación correspondiente a dicho periodo de retorno.

El valor I_1/I_d se obtiene de acuerdo al mapa de isolíneas de la Instrucción 5.2-I.C., que se presenta a continuación:



En el presente proyecto y de acuerdo con el citado mapa de isolíneas tomaremos:

$$I_1/I_d=8.2$$

Tiempo de concentración

En el caso normal de cuencas en las que predomine el tiempo de recorrido del flujo canalizado por una red de cauces definidos, el tiempo de concentración T (h) relacionado con la intensidad media de la precipitación se podrá definir de la fórmula:

$$T = 0,3 \times \left[\left(\frac{L}{J^{\frac{1}{4}}} \right)^{0,76} \right]$$

Siendo:

L(Km): longitud del cauce principal.

J (m/m): Pendiente media del cauce principal.

Factor de uniformidad

Para la estimación en valores medios, del Coeficiente de uniformidad K se propone la siguiente expresión:

$$K = 1 + \frac{T_c^{1,25}}{T_c^{1,25} + 14}$$

El Tiempo de Concentración (Tc) es el tiempo que tarda en llegar al aforo la última gota de lluvia neta caída en el extremo más alejado de la cuenca y que circula por escorrentía directa.

El método Racional toma como hipótesis el hecho de que la duración de la lluvia es superior al Tc, por lo que se alcanza el máximo caudal posible.

Resultados obtenidos:

<i>Tiempo</i>	<i>Caudal</i>
2	15.91658092
5	10.68316255
10	7.814541424
25	4.68345911
50	2.899506584
100	1.678492535
200	0.919021455
500	0.383693352

5. MÉTODOS ESTADÍSTICOS.

La base de los métodos estadísticos reside en la estimación de datos históricos de medida directa de caudales de avenida y en la extrapolación de valores del caudal máximo para distintos períodos de retorno.

Se necesita, por tanto, una serie suficientemente completa de caudales medidos directamente en una estación de aforos en el Río Loba. En este caso, no hay datos disponibles, por lo que nos será imposible aplicar este método.

6. ELECCIÓN DEL MÉTODO.

Se han utilizado diferentes métodos para averiguar los caudales que se producirán para avenidas con diferentes períodos de retorno.

Existen diferencias en los resultados de cada método debido a algunas imprecisiones que se explican a continuación.

- Los métodos empíricos sirven para la cuenca para la que han sido calculados, por lo que solamente los consideraremos como aproximaciones al orden de magnitud de las avenidas. De hecho, los valores en comparación con el método hidrometereológico, son mucho mayores.

Seguramente la cuenca del Río Loba y las cuencas que sirvieron para los estudios empíricos, poseen pocas características en común y, por consiguiente, entendemos que no son extrapolables los resultados obtenidos y que deben ser modificados en consecuencia.

- El método hidrometereológico viene precedido de un estudio pluviométrico cuya base reside en la recolección de datos sobre las precipitaciones producidas durante una larga serie de años, para poder finalmente, conocer las precipitaciones correspondientes a cada período de retorno. En nuestro caso, disponemos de una serie de datos de precipitaciones producidas durante los últimos 30 años. Por tanto, extraemos la conclusión de que el estudio pluviométrico es válido para la elaboración del presente proyecto.
- El siguiente paso consiste en la aplicación de la Instrucción 5.2. I.C. “Drenaje Superficial”, que nos dará los caudales de avenida para los distintos períodos de retorno. Dicha Instrucción está especialmente recomendada para cuencas pequeñas que se definen como aquellas cuyo tiempo de concentración es menor de 6 horas, lo cual hace adecuado este método en el caso de la cuenca del Río Loba, con un tiempo de concentración de 1.49 horas. Con lo que tomaremos los datos obtenidos como válidos en este estudio.

Así se puede concluir que, de los diferentes métodos, el método hidrometereológico es el que arroja unos resultados más fiables y más ajustados con la realidad, por tanto, serán los caudales de avenida de los distintos períodos de retorno que utilizaremos para la elaboración del estudio hidráulico del Río Loba.

ANEJO Nº8: ALTERNATIVAS

ANEJO Nº 8 : ALTERNATIVAS

1. Introducción.
2. Objetivos.
3. Condicionantes.
 - 3.1. Condicionantes de carácter medioambiental.
 - 3.2. Condicionantes de carácter técnico.
 - 3.3. Condicionantes de carácter económico.
 - 3.4. Condicionantes de carácter estético.
4. Alternativas para las obras de encauzamiento y estabilización.
 - 4.1. Solución rígida.
 - 4.2. Solución flexible.
 - 4.3. Justificación solución adoptada.
5. Alternativas trazado.
 - 5.1. Objeto y condicionantes.
 - 5.2. Estudio de accesibilidad.
 - 5.3. Actuaciones en el trazado en alzado.
 - 5.4. Alternativas trazado en planta.
 - 5.5. Alternativa 1.
 - 5.6. Alternativa 2.
 - 5.7. Alternativa 3.
 - 5.8. Justificación solución adoptada.
6. Alternativas del firme.
 - 6.1. Pavimento de madera.
 - 6.2. Pavimento granular.
 - 6.3. Pavimento de mezcla bituminosa.
 - 6.4. Pavimento de hormigón.
 - 6.5. Justificación solución adoptada.
7. Apéndice: Planos trazado alternativas

1. INTRODUCCIÓN.

La finalidad de este anejo es plantear y estudiar las posibles alternativas al trazado y a los materiales a emplear en el paseo fluvial, a las obras de encauzamiento, así como al trazado y material de las obras de saneamiento. Las diversas opciones que surgen para hacer frente a los condicionantes planteados a la hora de ejecutar el presente proyecto serán analizadas.

Para establecer comparaciones entre las alternativas y poder decidir cuál de ellos resulta más conveniente, se introducen unas bases de evaluación que también podrían variar según el proyectista. Para este proyecto los pilares de valoración serán los siguientes:

- Respeto por el medioambiente.
- Funcional para la sociedad.
- Economía.
- Otros criterios: diseño, materiales, continuidad.

Se puede resumir que el planteamiento del proyecto consiste en la realización de una infraestructura segura que acerque la masa social a un entorno de gran belleza natural sin perjudicarlo, y que a su vez se consiga con una inversión económica adecuada. Conjugando estos factores se conseguirá la alternativa de proyecto óptima para la consecución de estos fines.

2. OBJETIVOS.

En este proyecto se pretende cumplir los siguientes objetivos:

- Limpieza y mejora del curso natural del río y regeneración de márgenes.
- Mejorar la accesibilidad, con el diseño de sendas peatonales, así como la mejora de accesos.
- Mejorar la funcionalidad acondicionando zonas de uso público
- Diseño de infraestructuras de acceso y disfrute del río.

3. CONDICIONANTES.

En este Proyecto se ha dado especial importancia a cuatro aspectos concretos para conseguir nuestro objetivo.

3.1. CONDICIONANTES DE CARÁCTER MEDIOAMBIENTAL.

La actuación deberá ser respetuosa en la mayor medida de lo posible con el medio.

Adaptándose a su topografía para evitar movimientos de tierra innecesarios y respetando la vegetación de importancia que pueda existir.

3.2. CONDICIONANTES DE CARÁCTER TÉCNICO.

Las soluciones adoptadas en el proyecto deberán ser viables desde un punto técnico, conforme al normal desarrollo de obras de este tipo.

3.3. CONDICIONANTES DE CARÁCTER ECONÓMICO.

No sólo se considerarán los costes directos de la ejecución de la obra, sino también los que a largo plazo influirán en su posterior uso, abogando por soluciones que a largo plazo resulten menos costosas en gastos de mantenimiento.

3.4. CONDICIONANTES DE CARÁCTER ESTÉTICO.

La estética de las propuestas deberá ser muy cuidadosa, puesto que uno de los objetivos principales del proyecto es la integración de la actuación en el medio natural.

Las medidas adoptadas no deberán ser dañinas ambientalmente y deberán estar en conformidad con el entorno, así se deberá estudiar tanto la forma de las actuaciones, así como colores y texturas en materiales a emplear.

4. ALTERNATIVAS PARA LAS OBRAS DE ENCAUZAMIENTO Y ESTABILIZACIÓN.

Entre las soluciones que vamos a plantear cabe pues diferenciar primeramente entre soluciones rígidas y soluciones blandas.

4.1. SOLUCIÓN RÍGIDA.

Esta solución supone una actuación agresiva con el cauce del río y su entorno, pues destruiría flora y fauna de los márgenes, así como desnaturalizaría el cauce del río y destruiría el valor paisajístico de la zona. Sin embargo, es adecuada para la defensa frente a avenidas.

Esta actuación consistiría en un dragado del cauce y definición de una sección transversal trapezoidal de hormigón con pendiente 1:1 en sus márgenes. En cuanto a las riberas del río, ejercerían el papel de llanura de inundación, se realizaría el desbroce y la limpieza de todo tipo de vegetación y se convertirían en una ampliación de la sección del cauce en el momento de la inundación.

Esta opción de trabajar con una solución rígida es adecuada en un ambiente más bien urbanizado en el que es necesario un alto índice de protección frente a avenidas. La principal ventaja de protección de este tipo de solución no sería necesaria en este caso, y en cambio, sus inconvenientes causarían un grave daño en los intereses que pretende este proyecto. Podríamos resumir estos inconvenientes en los siguientes:

- Alteración grave de los márgenes del río provocando un alto impacto ambiental y paisajístico.
- Disminución del atractivo de la zona para el disfrute del entorno natural.
- Aumento importante en el coste de la obra.

Estos inconvenientes conllevan a que la opción de actuar con una solución rígida no sea la adecuada, por lo se llevará a cabo con una blanda.

4.2. SOLUCIÓN BLANDA.

La solución blanda nos permite llevar a cabo la actuación sin interferir negativamente en el entorno.

Así pues, se plantea un acondicionamiento de los márgenes del río y la regeneración de los espacios degradados. También se debe de fijar un control frente a las avenidas, de modo que se opta por una estabilización de los márgenes para facilitar y mejorar la capacidad de desagüe del río, pero permitiendo inundaciones periódicas y evitando así una canalización en sentido estricto.

Una vez concluido que mejor opción es una solución blanda, se tendrá que estudiar cuál de las existentes se adapta mejor al cauce del río, consiguiendo así un mejor rendimiento hidráulico.

La elección de la obra de encauzamiento blanda ha de estar basada, como en toda actuación ingenieril, en el análisis de:

- Funcionalidad
- Medio ambiente
- Economía
- Otros criterios: estética, materiales, continuidad.

A continuación, se hará una breve explicación de cada una de ellas, viendo sus ventajas e inconvenientes.

Cada uno de estos aspectos tendrá un valor diferente dependiendo de cuál sea la importancia que se considera que ejerce sobre el proyecto. La valoración final será la suma ponderada de cada uno de los criterios anteriores, siendo 1 la puntuación más baja y 3 la más alta. Considerando las puntuaciones más altas como las más idóneas. En esta actuación se ha querido dar más importancia a los efectos funcionales y medioambientales que a los económicos.

El peso que se ha considerado oportuno para tales factores son los siguientes:

- Criterio funcional: 0.3
- Criterio medioambiente: 0.3
- Criterio económico: 0.2
- Otros criterios: 0.2

4.2.1. PLANTAS.

Según la publicación de “Manual de técnicas de restauración fluvial” de Fernando Magdaleno (CEDEX), se refiere a las técnicas de estabilización con material vivo o ingeniería naturalística que se basan en la utilización de material vivo: estaca, plantación, entramados, fajinas, etc.

Las características que las hacen idóneas para su utilización son las siguientes:

- Protección del terreno: interceptan la acción agresiva de la lluvia, retienen el agua de la precipitación disminuyen el flujo del agua e impiden la erosión superficial.
- Aumento de la estabilidad del margen.
- Resistencia a la tracción en especies de raíces profundas.
- Resistencia a la rotura.
- Crecimiento muy rápido.
- Resistencia a la inmersión durante un período de tiempo prolongado.

4.2.2. ESCOLLERA.

La escollera es la unidad formada por agrupación de elementos pétreos naturales, generalmente procedente de cantera. Es uno de los métodos más utilizados dentro de la ingeniería fluvial, de hecho, es un sistema muy utilizado en la zona del Noroeste de España.

Se colocan sin ligante, por lo que la unidad no es monolítica, por ello son estructuras permeables y de poca resistencia. Su estabilidad se debe al peso propio de los escollos funcionan por gravedad. Son estructuras permeables y poco resistentes.

Por su origen en cantera la granulometría de la escollera no es uniforme. Existen dos tipos de escolleras que son:

- Las pesadas formadas por unidades de más de 300kg de peso.
- Las ligeras formadas por unidades de menos de 300 kg de peso.

Además, la roca debe de cumplir ciertas características intrínsecas:

- Densidad (comúnmente 2.65 t/m³).
- Fragilidad o susceptibilidad a la rotura por lugares débiles, ya que durante la puesta en obra sufrirá golpes.
- Resistencia a la meteorización, importante para la integridad y durabilidad de la escollera.
- Resistencia mecánica de la roca y resistencia al desgaste o abrasión, entre otras.

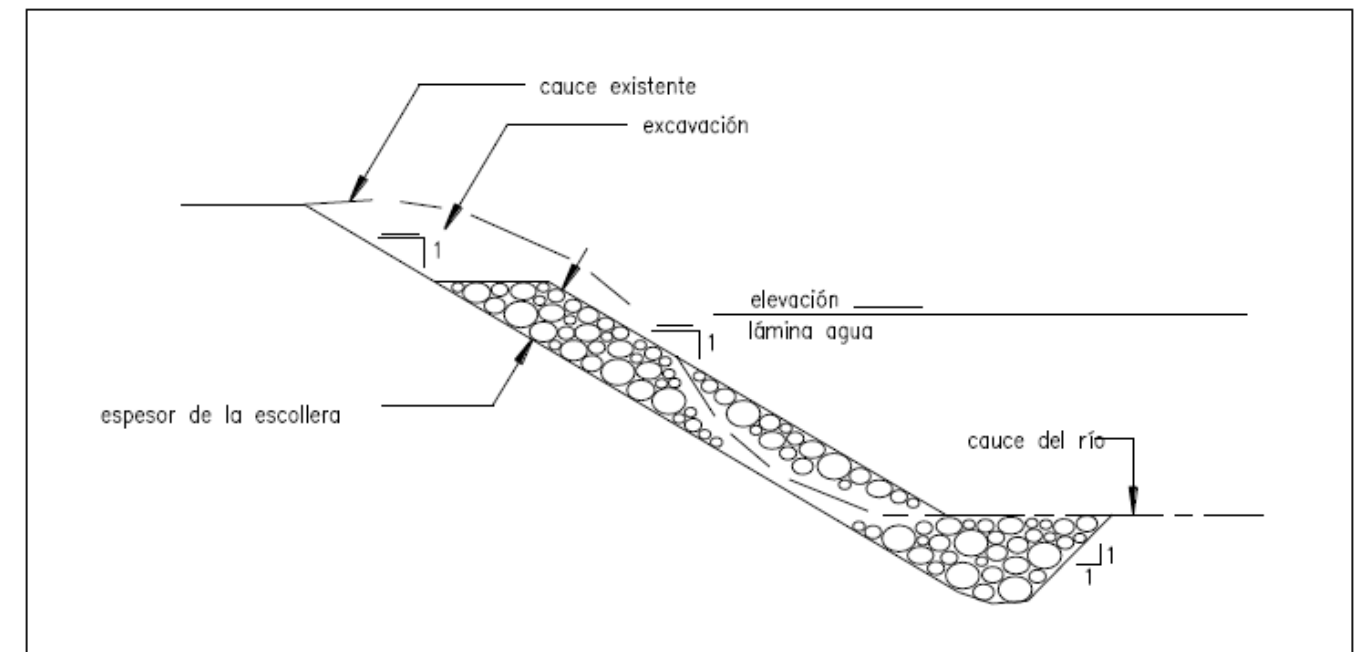
Es muy importante conocer las canteras y material disponible, pues la provisión de escollera podría encarecer la obra.

Ventajas de su uso:

- Flexibilidad como conjunto o agrupación, ante un descenso del fondo del cauce la escollera se reacomoda, el conjunto se bascula y se ataluda de nuevo adaptándose a las nuevas condiciones.
- Es uno de los materiales para encauzamientos más utilizados en ingeniería fluvial.

Inconvenientes de su uso:

- La provisión de escollera podría encarecer la obra, es importante conocer las canteras y material disponible.



4.2.3. MOTAS.

Las motas son pequeñas obras geotécnicas a modo de pequeñas presas de tierra. Son obras lineales que defienden el territorio de las inundaciones y definen un cauce de avenidas. En su funcionamiento, a diferencia de una verdadera presa, contendrán agua en movimiento, unas pocas horas o días solamente; el nivel subirá y bajará con relativa rapidez.

Existen riesgos de falta de impermeabilidad, de sifonamiento y tubificación por pérdida de finos, de fallo por presión intersticial no drenada y finalmente de erosión fluvial por la corriente.

Ventajas de su uso:

- Se trata de una solución muy económica porque emplea el material del lugar y se podría aprovechar el material extraído del río o de sus alrededores, y además no provoca demasiado impacto visual.

Inconvenientes de su uso:

- El gran espacio que ocupa debido a que la base de la mota es muy ancha. Acaba trabajando como una barrera que aleja el paseo del cauce y aislando totalmente el río.
- Además, son obras vulnerables que pueden fallar por desbordamiento, erosión interna, erosión fluvial o inestabilidad al deslizamiento.

4.2.4. MATERIAL PREFABRICADO.

Se trata de estructuras permeables con función estructural rellenas de piedras. Estas pueden ser de red de polipropileno o de alambre galvanizado con un recubrimiento opcional de PVC.

Debido a su elevado peso y flexibilidad afianzan las orillas longitudinalmente y son capaces de resistir por gravedad. Se utilizan cuando la corriente del agua es muy fuerte y las piedras solas sin sujeción, no ofrecen una protección suficiente. Son flexibles y por lo tanto tienen una buena adaptación al terreno.

Destacan dentro de estos productos, los gaviones, mantas, redes, geomallas, geosintéticos y rollo de fibras vegetales compactados.

Ventajas de su uso:

- Son muy económicos.
- Puesta en obra sencilla y económica.

Inconvenientes de su uso:

- Necesita una buena preparación del talud, y en caso de fallo, puede quedar plegada o arrebujaada por la corriente, lo cual puede producir extrañas obstrucciones aguas abajo en caso de ser arrastradas.

4.3. JUSTIFICACIÓN SOLUCIÓN ADOPTADA.

MEDIO AMBIENTAL:

Se tendrán en cuenta los siguientes parámetros;

Medio ambiente	<i>Plantas</i>	<i>Escollera</i>	<i>Motas</i>	<i>Material prefabricado</i>
<i>Impacto en la ejecución</i>	3	2	2	1
<i>Impacto en uso</i>	3	3	2	2
<i>Impacto visual</i>	3	2	1	1
TOTAL	9	7	5	4

FUNCIONALIDAD:

Se tendrán en cuenta los siguientes parámetros;

<i>Funcionalidad</i>	<i>Plantas</i>	<i>Escollera</i>	<i>Motas</i>	<i>Material prefabricado</i>
<i>Protección márgenes</i>	1	3	3	3
<i>Mantenimiento</i>	1	3	1	3
<i>Vida útil</i>	3	3	1	3
<i>Resistencia</i>	1	3	3	3
<i>TOTAL</i>	6	12	8	12

ECONOMIA:

El análisis económico se realizará en función de su puesta en obra. Se tendrán en cuenta los siguientes parámetros;

<i>Economía</i>	<i>Plantas</i>	<i>Escollera</i>	<i>Motas</i>	<i>Material prefabricado</i>
<i>Coste de despeje y desbroce</i>	3	2	2	2
<i>Coste de producción</i>	3	2	3	2
<i>TOTAL</i>	6	4	5	4

OTROS CRITERIOS:

Se tendrán en cuenta los siguientes parámetros;

<i>Otros</i>	<i>Plantas</i>	<i>Escollera</i>	<i>Motas</i>	<i>Material prefabricado</i>
<i>Estética</i>	3	2	2	3
<i>Materiales</i>	1	1	2	2
<i>TOTAL</i>	4	3	4	5

Se realizará una ponderación de los resultados. Los valores máximos de las tablas son los siguientes: 12 para funcionalidad, 9 para medioambiente, 6 para economía y 5 para otros criterios.

Al realizar la suma se respetará el valor de cada uno y se le dará el mismo peso. Para ello, se dividirá cada resultado entre la máxima puntuación de su tabla, de tal modo que para todos quede un resultado entre 0 y 1 del mismo peso para todos. Los valores más altos serán los próximos a 1. Posteriormente los resultados para uno se sumarán aplicándoles los pesos mencionados anteriormente.

<i>Resultados</i>	<i>Plantas</i>	<i>Escollera</i>	<i>Motas</i>	<i>Material prefabricado</i>
<i>Medioambiente</i>	0.3	0.23	0.166	0.133
<i>Funcional</i>	0.15	0.3	0.2	0.3
<i>Económico</i>	0.2	0.1333	0.1666	0.1333
<i>Otros criterios</i>	0.16	0.12	0.16	0.2
<i>TOTAL</i>	0.81	0.783	0.699	0.766

La opción elegida será la que obtenga un valor numérico más alto. A la vista de los resultados, la opción más adecuada es el uso de plantas.

Se aprovechará la vegetación existe que es muy abundante, dado que en nuestros ríos y humedales encontramos plantas con una propiedad muy especial debido a su adaptación a zonas altamente dinámicas; avenidas, sequías, transporte de sedimentos, etc.

5. ALTERNATIVAS TRAZADO

5.1. OBJETO Y CONDICIONANTES.

El objeto de este anejo es definir la actuación tanto en planta como en alzado.

Se plantearán las diferentes posibilidades barajadas a la hora de describir el trazado del paseo.

La ley de aguas de 1985 y el Real Decreto legislativo 1/2001, de 20 de julio y sus reglamentos definen el cauce como el espacio ocupado por la máxima crecida ordinaria y la zona inundable como el área ocupada por las aguas en la avenida de período de retorno 500 años. La máxima crecida ordinaria es definida como la media de los máximos caudales anuales durante 10 años consecutivos representativos.

En la Ley de Aguas se establece, además del dominio público hidráulico, otras zonas de protección:

- Zona de servidumbre; es una zona de 5 metros de anchura, a partir de los márgenes del DPH, en toda su extensión. Esta zona será para uso público que se regulará reglamentariamente.

La zona de servidumbre para uso público definida en el artículo 7 de la ley de Aguas tendrá los fines siguientes:

- Protección del ecosistema fluvial y del dominio público hidráulico.
 - Paso peatonal y para el desarrollo de los servicios de vigilancia, conservación y salvamento, salvo que por razones ambientales o de seguridad el organismo de cuenca considere conveniente su limitación.
 - Varado y amarre de embarcaciones de forma ocasional y en caso de necesidad.
- Zona de policía; es una zona de 100 metros de ancho, a partir de los márgenes del DPH, en toda su extensión. En esta zona se condicionará el uso del suelo y las actividades que se desarrollen en ella.

5.2. ESTUDIO DE ACCESIBILIDAD.

La vía peatonal que se proyecta atenderá al cumplimiento del “Decreto 35/2000, del 28 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la

Ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia”, en lo que se refiere al diseño de paseo ADAPTADO.

Los requisitos mínimos que afectan a este proyecto para obtener la calificación de adaptable:

- 1) Pavimentación: duro, adherente y sin resaltos. Características que cumple el jabre compactado.
- 2) Pendiente longitudinal máxima del 8%. No existe ningún punto conflictivo debido a que la máxima pendiente es menor a dicho valor.
- 3) Pendiente transversal del 2%. Se opta por el pendiente límite, ya que, por tratarse de una zona lluviosa, y la anchura del mismo, se considera necesaria para una correcta evacuación de las pluviales
- 4) Anchura mínima de 1.80 m (hasta 1.50m con señalización vertical). La anchura mínima de esta senda peatonal es siempre superior a ese valor mínimo.
- 5) Barandillas de altura superior a 0.90 con, otra balda a media altura y con diámetros de tubos entre 3 y 5 cm. Tanto las barandillas de las estructuras
- 6) superan este límite.
- 7) En parques y jardines:
 - Anchura mínima de sendas de 1.5m
 - Distancia mínima entre elementos que impidan el tráfico rodado de 0.9m.
 - Áreas de descanso y de fácil maniobra para sillas de ruedas cada 100m. El ancho de 3.5 y 2.5m permite descanso de un usuario en silla de ruedas sin interrumpir el paso de gente.

Todos los requisitos anteriormente citados serán satisfechos en el diseño elegido para esta senda peatonal.

5.3. ACTUACIONES EN EL TRAZADO EN ALZADO.

Los criterios para el trazado en alzado de nuestra actuación son los siguientes:

- Cumplimiento de la Ley de Accesibilidad en el paseo de nueva planta. Dicha Ley limita la pendiente de los itinerarios peatonales al 10% en trazados adaptados y 12% en trazados practicables. En nuestros tramos es siempre inferior a dicho valor, con lo cual cumple con la citada Ley.

- En todos los tramos del camino se dispondrá una pendiente hacia el río de un 2% para drenar el agua de escorrentía.
- Respeto de la rasante natural del terreno en la medida de lo posible.

5.4. ALTERNATIVAS AL TRAZADO EN PLANTA.

Todas las alternativas que se van a definir a continuación tienen ciertas características en común:

- Todas tienen su inicio en Santa María de Oleiros y su fin en Santa Cruz.
- Todas ellas dispondrán de un parque infantil, cuya ubicación será la misma en todas ellas. Estará situado en una zona alejada de edificaciones y obras lineales. Este parque estará dotado de columpios, tobogán, balancines, zona de escalada, así como alumbrado, bancos y papeleras.
- Todas las alternativas dispondrán de dos aparcamientos, uno en la zona del inicio y otro en la zona del final, para tener así un mayor acceso, abarcando las poblaciones cercanas al punto inicial y al punto final del paseo. En todas las alternativas sus ubicaciones serán las mismas. Se colocarán con la entrada próxima y orientada hacia unos viales existentes, con el fin de aprovechar los recursos que ya hay y de reducir los costes. Cada uno de los aparcamientos dispondrá de 20 plazas, dos adicionales para personas de movilidad reducida y una zona de estacionamiento para motos.
- Todas ellas contarán con tres zonas de descanso a lo largo del paseo, teniendo en cuenta la integración con el entorno.

Las principales diferencias existentes entre las tres alternativas son:

- El número de pasarelas necesarias.
- Los márgenes del río por los que va discurriendo.
- Los metros cuadrados de zonas a las que afecta, ya sean edificaciones o zonas naturales.
- El acceso de los núcleos de población cercanos.
- Las zonas por donde discurre el paseo, nos podemos encontrar en algunas de ellas tramos de zona urbana, tramos próximos a carreteras, etc.

5.5. ALTERNATIVA 1.

Esta actuación conlleva a realizar el paseo fluvial en primer lugar por el margen izquierdo y posteriormente por el margen derecho.

Este trazado tiene tramos que discurren alejados del paseo y otros muy próximos a edificaciones y a la depuradora del ayuntamiento. No dispone de accesos desde los núcleos de población cercanos, disminuyendo así la afluencia al paseo. Todo esto afecta negativamente a la funcionalidad.

También afectaría a una zona de bosque, lo cual implicaría un gran impacto ambiental.

En total los metros cuadrados a expropiar serían 20052.25.

En esta alternativa sería necesaria la disposición de 6 pasarelas peatonales, el cual es un elevado número.

5.6. ALTERNATIVA 2.

Esta actuación conlleva a realizar el paseo fluvial en primer lugar por el margen izquierdo y posteriormente por el margen derecho.

Este trazado tiene tramos que discurren alejados del paseo y otros muy próximos a edificaciones. Además, discurre en la zona en la que está la depuradora

del ayuntamiento, lo que implicaría demolerla y realizar la construcción de una nueva en otra ubicación. Esto produciría un gran aumento en el coste económico.

Además, no dispone de accesos desde los núcleos de población cercanos, disminuyendo así la afluencia al paseo. Todo esto afecta negativamente a la funcionalidad.

También afectaría a una zona de bosque, lo cual implicaría un gran impacto ambiental.

En total los metros cuadrados a expropiar serían 18881.75.

En esta alternativa sería necesaria la disposición de 4 pasarelas peatonales.

5.7. ALTERNATIVA 3.

Esta actuación conlleva a realizar la construcción del paseo fluvial que discurre por uno de los márgenes del río alternándose entre ambos márgenes.

Este trazado se desvía de las grandes edificaciones, así como de las carreteras, logrando así uno de los objetivos, que discurra por zonas tranquilas.

Además, dispone de accesos desde los núcleos de población cercanos, aumentando así la afluencia al paseo. Todo esto favorece a la funcionalidad de dicho proyecto.

En total los metros cuadrados a expropiar serían 18145.72

En esta alternativa sería necesaria la disposición de 4 pasarelas peatonales, para poder alternar el paseo entre ambos márgenes del río.

5.8. JUSTIFICACIÓN SOLUCIÓN ADOPTADA.

Para la elección del trazado de las alternativas se tendrán en cuenta los siguientes factores:

- El número de pasarelas necesarias.
- Los m² de expropiaciones necesarios.
- La accesibilidad de los núcleos de población cercanos.
- La tranquilidad en el paseo, es decir, que no discurra por zonas cercanas al tráfico, tramos urbanos, etc.
- La longitud del paseo.
- Coste económico.

Resumen del análisis de las alternativas.

Resultados	<i>Alternativa 1</i>	<i>Alternativa 2</i>	<i>Alternativa 3</i>
<i>Número de pasarelas.</i>	6	4	4
<i>Expropiaciones (m²).</i>	5055	4825	4500
<i>Acceso de los núcleos cercanos.</i>	No.	No.	Si.
<i>Tranquilidad en el paseo.</i>	Cercano a edificaciones, carreteras, depuradora...	Cercano a edificaciones, carreteras, depuradora...	Cruce por carretera, con paso de peatones.
<i>Longitud del paseo (m).</i>	4010.45	3776.35	3629.1447
<i>Coste</i>	12,000,000	2,000,000	1,850,000

Se puntuará cada criterio con un valor comprendido entre 1 y 3. Siendo 1 la puntuación más negativa y 3 la más positiva. Se realizará comparando las tres alternativas entre sí en cada criterio. Para realizar el cálculo de cada alternativa se realizará una interpolación de los valores.

Resultados	<i>Alternativa 1</i>	<i>Alternativa 2</i>	<i>Alternativa 3</i>
<i>Número de pasarelas.</i>	2.6	3	3
<i>Expropiaciones (m²).</i>	2.63	2.72	3
<i>Acceso de los núcleos cercanos.</i>	1	1	3
<i>Tranquilidad en el paseo.</i>	1	1	2
<i>Longitud del paseo.</i>	2.89	2.96	3
<i>Coste</i>	0.46	2.77	3

El peso que se ha considerado oportuno para tales factores son los siguientes:

- Número de pasarelas: 0.1
- Expropiaciones: 0.2
- Acceso de los núcleos cercanos: 0.1
- Tranquilidad en el paseo: 0.2
- Longitud del paseo: 0.1
- Coste: 0.3

Resultados	<i>Alternativa 1</i>	<i>Alternativa 2</i>	<i>Alternativa 3</i>
<i>Número de pasarelas.</i>	0.26	0.30	0.30
<i>Expropiaciones (m²).</i>	0.526	0.544	0.6
<i>Acceso de los núcleos cercanos.</i>	0.1	0.1	0.3
<i>Tranquilidad en el paseo.</i>	0.2	0.2	0.4
<i>Longitud del paseo.</i>	0.289	0.289	0.3
<i>Coste</i>	0.07	0.44	0.48
TOTAL	1.445	2.271	2.38

La opción elegida será la que obtenga un valor numérico más alto. A la vista de los resultados, la opción más adecuada es la alternativa 3.

6. ALTERNATIVAS DEL FIRME.

En este apartado se muestran los principales criterios de selección que se han tenido en cuenta a la hora de la elección del pavimento que conformará el paseo fluvial:

- Integración en el medio: El aspecto exterior y la textura de un pavimento es una de las características más relevantes a la hora de determinar su conveniencia de uso. De este modo, se deberá elegir una gradación cromática de la capa superior del firme que se integre perfectamente con el paisaje. Se considera pues de gran importancia la adecuación del color y la textura al entorno, dado que el paseo discurre por zonas rurales y naturales. Se tendrán en cuenta los tramos que discurren por suelo urbano.
- Pavimentos ecológicos: los pavimentos ecológicos tienen en cuenta las materias primas renovables, los procesos de fabricación con productos reciclados o naturales, y el tratamiento de residuos posterior a la vida útil del material.
- Duración y mantenimiento: Debe analizarse la permanencia de las cualidades a medio y largo plazo en las diferentes características: estabilidad de color, degradación, envejecimiento, suciedad, deterioro, etc.

Para la elección del firme tendremos varias opciones, que se irán describiendo a continuación.

6.1. PAVIMENTO DE MADERA.

La madera no es un material empleado habitualmente como pavimento debido a su delicada estructura superficial, baja resistencia al choque y a la abrasión, por su fragilidad ante ataques químicos y por su porosidad.

Actualmente existen tratamientos para hacerla más resistente ante los ataques químicos y la humedad. Si son utilizadas para peatones y bicicletas la durabilidad no se ve afectada, por lo que se podría utilizar en algunos tramos.

Ventajas:

- Destaca la facilidad de adaptación al paisaje, variedad de colores y texturas y posibilidad de empleo de materiales locales.

Inconvenientes:

- El elevado coste de materia prima de calidad.
- Baja durabilidad.
- Gran mantenimiento.

6.2. PAVIMENTO GRANULAR.

Se trata de pavimento formado por una capa base de material granular y una capa superficial de granulometría más fina. Es un pavimento de elevado grado de naturalidad, con una buena integración en el entorno.

Ventajas:

- Buena capacidad drenante.
- La facilidad de ejecución.
- Buena integración en el entorno.

Inconvenientes:

- Facilidad para disgregarse.
- Alto mantenimiento.

6.3. PAVIMENTO DE MEZCLA BITUMINOSA.

Se trata de un pavimento continuo formado por una o dos capas de mezcla bituminosa, extendidas sobre base rígida o flexible. Los esfuerzos son transmitidos por el ligante y el esqueleto mineral, conformando un conjunto suficientemente resistente y adaptable a la base.

La mezcla proporciona una alta impermeabilización que obliga al empleo de pendientes mínimas de drenaje. Este pavimento es duro y caluroso para el peatón, y puede dar un carácter excesivamente urbano.

6.4. PAVIMENTO DE HORMIGÓN.

Se trata de un pavimento continuo y rígido de gran resistencia estructural, que no necesita capa de base. Está formado por una capa de hormigón sobre la explanada.

Ventajas:

- Facilidad de ejecución
- Escaso coste de conservación.

Inconvenientes:

- Dureza y uniformidad, más adecuado para ambientes urbanos.

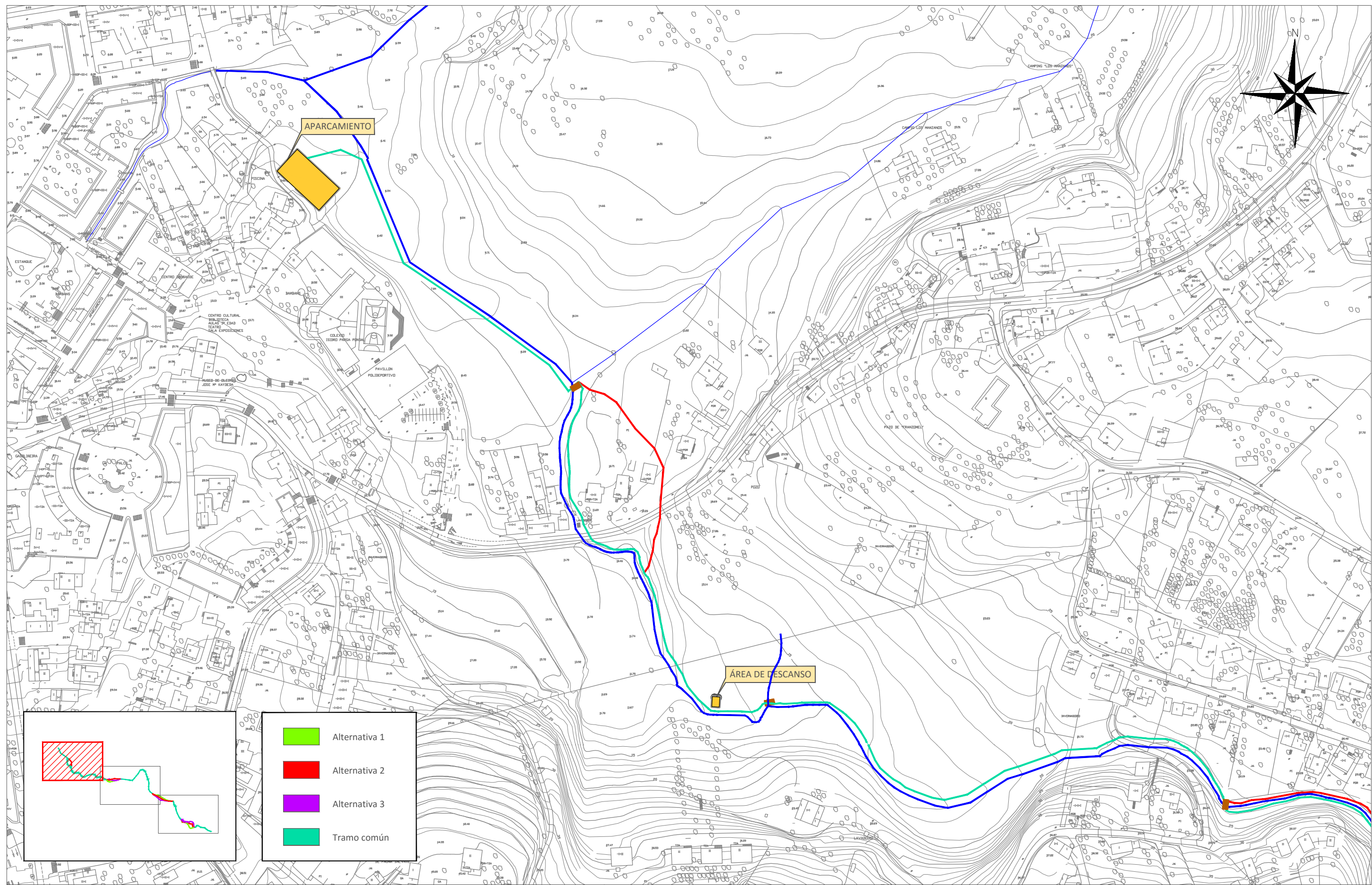
6.5. JUSTIFICACIÓN SOLUCIÓN ADOPTADA.



La valoración final será la suma ponderada de cada uno de los criterios anteriores, siendo 1 la puntuación más baja y 3 la más alta. Considerando las puntuaciones más altas como las más idóneas.

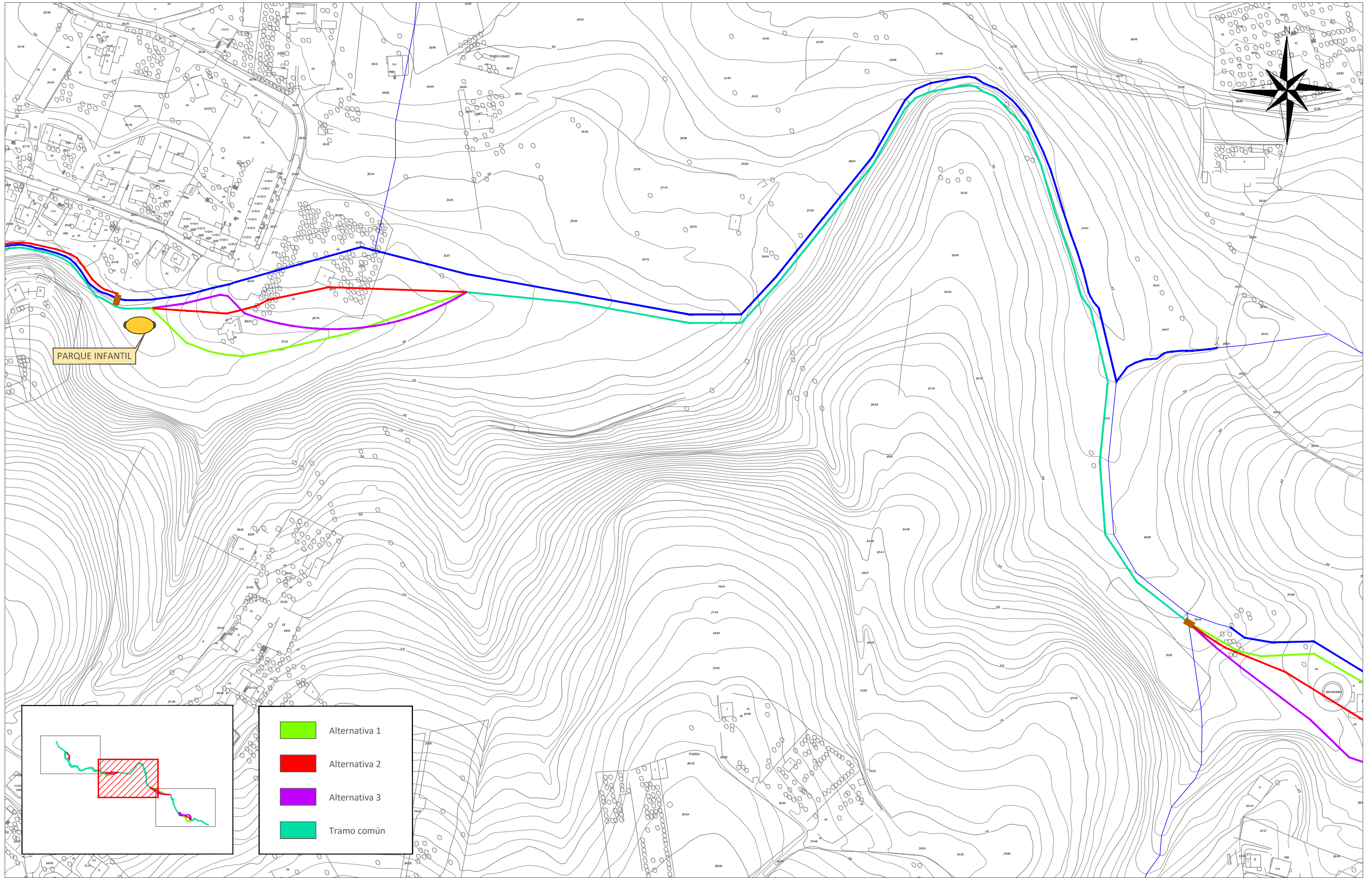
	<i>Madera</i>	<i>Granular</i>	<i>Hormigón</i>	<i>Mezcla bituminosa</i>
<i>Integración</i>	2	3	1	1
<i>Ecología</i>	2	3	1	1
<i>Mantenimiento. duración, coste.</i>	1	2	3	3
<i>TOTAL</i>	5	8	5	5

A la vista de los resultados, la opción más adecuada es el uso de material granular, pero no se descarta el uso de otro tipo de pavimento para algunos tramos determinados.

APÉNDICE: Planos trazado alternativas



	<p>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS</p> <p> GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS</p>	<p>Título del proyecto:</p> <p>PASEO FLUVIAL EN EL RÍO LOBA</p>	<p>Título del plano:</p> <p>TRAZADO ALTERNATIVAS</p> <p>Autor del proyecto:</p> <p>NOELIA ÁLVAREZ LAGARES</p>	<p>Fecha:</p> <p>Julio 2016</p> <p>Escala:</p> <p>1:2.500</p>	<p>Nº plano:</p> <p>Hoja:</p> <p>01/03</p>	<p>Firma:</p> <p><i>Noelia Álvarez</i></p>
---	--	--	--	---	--	--



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

Título del proyecto:
**PASEO FLUVIAL EN EL
RÍO LOBA**

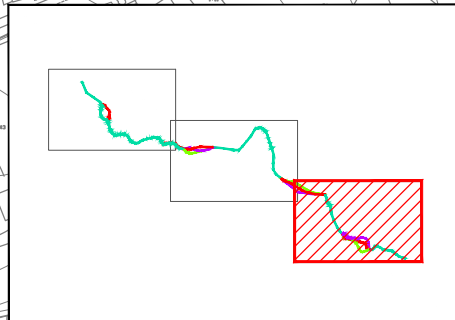
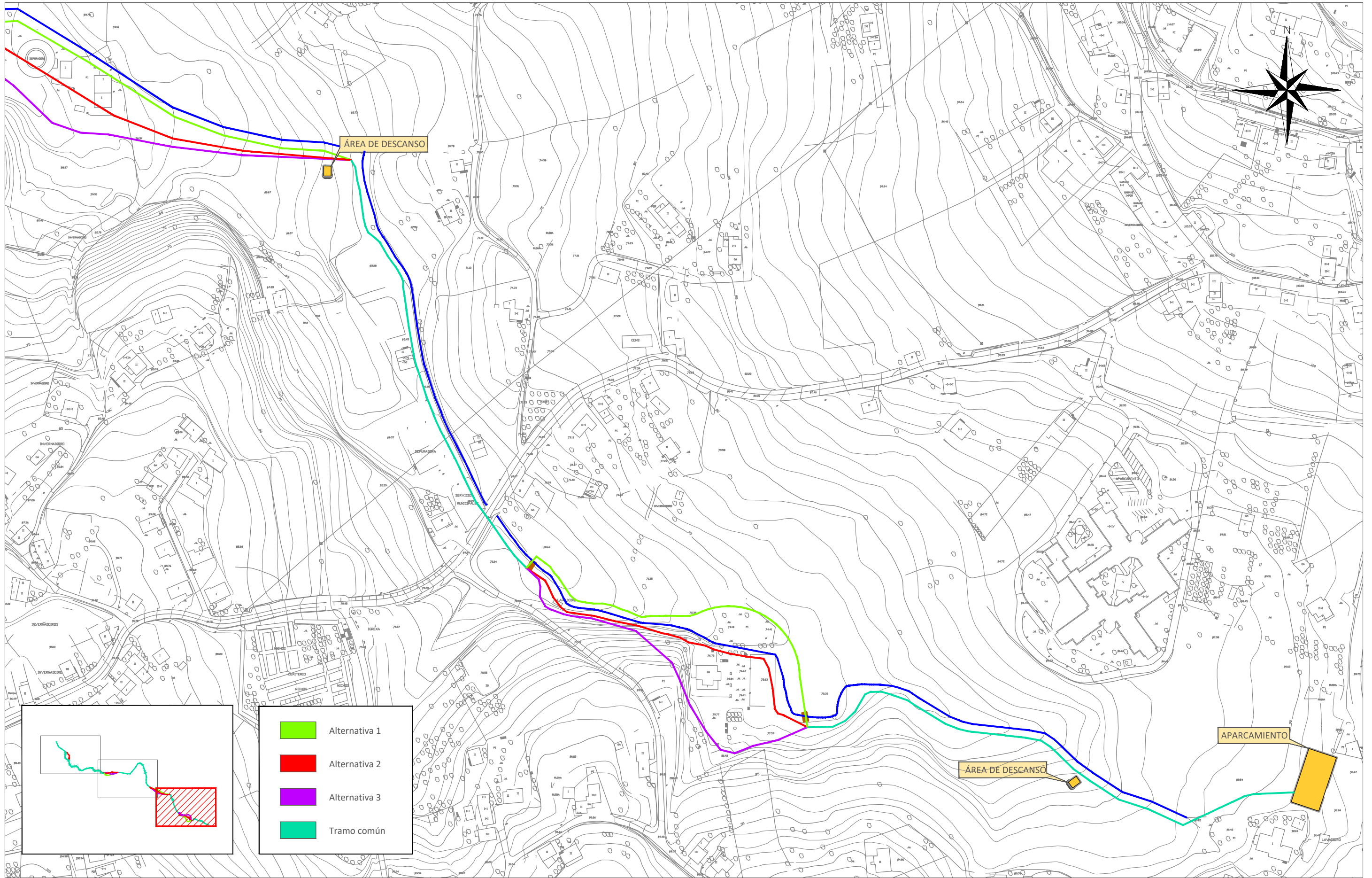
Título del plano:
TRAZADO ALTERNATIVAS
Autor del proyecto:
NOELIA ÁLVAREZ LAGARES

Fecha:
Julio 2016

Escala:
1:2.500

Nº plano:
Hoja:
02/03

Firma:
Noelia Álvarez



- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3
- Tramo común



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

Título del proyecto:
**PASEO FLUVIAL EN EL
RÍO LOBA**

Título del plano:
TRAZADO ALTERNATIVAS
Autor del proyecto:
NOELIA ÁLVAREZ LAGARES

Fecha:
Julio 2016
Escala:
1:2.500

Nº plano:
Hoja:
03/03

Firma:
Noelia Álvarez

ANEJO Nº9: CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO

ANEJO Nº 9: CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO

1. Introducción.
2. Cartografía base utilizada.
3. Replanteo.
 - 3.1. Bases de replanteo.
 - 3.2. Listado de bases de replanteo.
4. Apéndice

1. INTRODUCCIÓN.

Este anejo tiene como objeto mostrar las fuentes cartográficas utilizadas para la realización de este proyecto, así como describir los puntos topográficos usados para el replanteo de la actuación.

Dado que este proyecto tiene carácter académico, no se han realizado los trabajos topográficos de campo que requeriría un proyecto real. Por esta razón se han considerado como aceptables los datos que proporciona la cartografía de que se dispone y se han trabajado con ellos como si se hubiesen obtenido de un levantamiento topográfico real.

2. CARTOGRAFÍA BASE UTILIZADA.

La cartografía base utilizada es la siguiente:

- Para la definición de obras:
 - Cartografía digitalizada, a escala 1/1.000, facilitada por el Ayuntamiento de Oleiros, con curvas de nivel cada metro.
- Para el estudio geológico:
 - Mapa geológico de España del IGM, a escala 1/50.000 (Hoja 45, Betanzos).
- Para el estudio geotécnico:
 - Mapa geotécnico general, a escala 1/200.000 (Hoja 1, Coruña).

3. REPLANTEO.

Para poder situar y replantear en el terreno las trazas y los elementos incluidos en el proyecto se necesitan disponer a lo largo de toda la actuación de una serie de puntos de coordenadas conocidas respecto a los cuales poder referenciar el conjunto de la actuación.

Se emplea el sistema de coordenadas UTM.

3.1. BASES DE REPLANTEO.

Las bases de replanteo son puntos fijos materializados en campo mediante una marca realizada con una estaca, con pintura, con un poco de hormigón o material similar, etc. En un proyecto real habría que materializar en campo las bases escogidas mediante algún tipo de marca y cerciorarse de que se han escogido de modo que los topógrafos puedan colocar los aparatos necesarios para realizar el replanteo de la obra.

Las coordenadas de estos puntos las tenemos en coordenadas UTM. Se intenta en todo momento que las bases se encuentren fuera de la zona de obras para evitar remover la marca de la base durante la ejecución de las mismas.

Además de estos, a la hora de elegir las bases de replanteo, se han seguido los siguientes criterios:

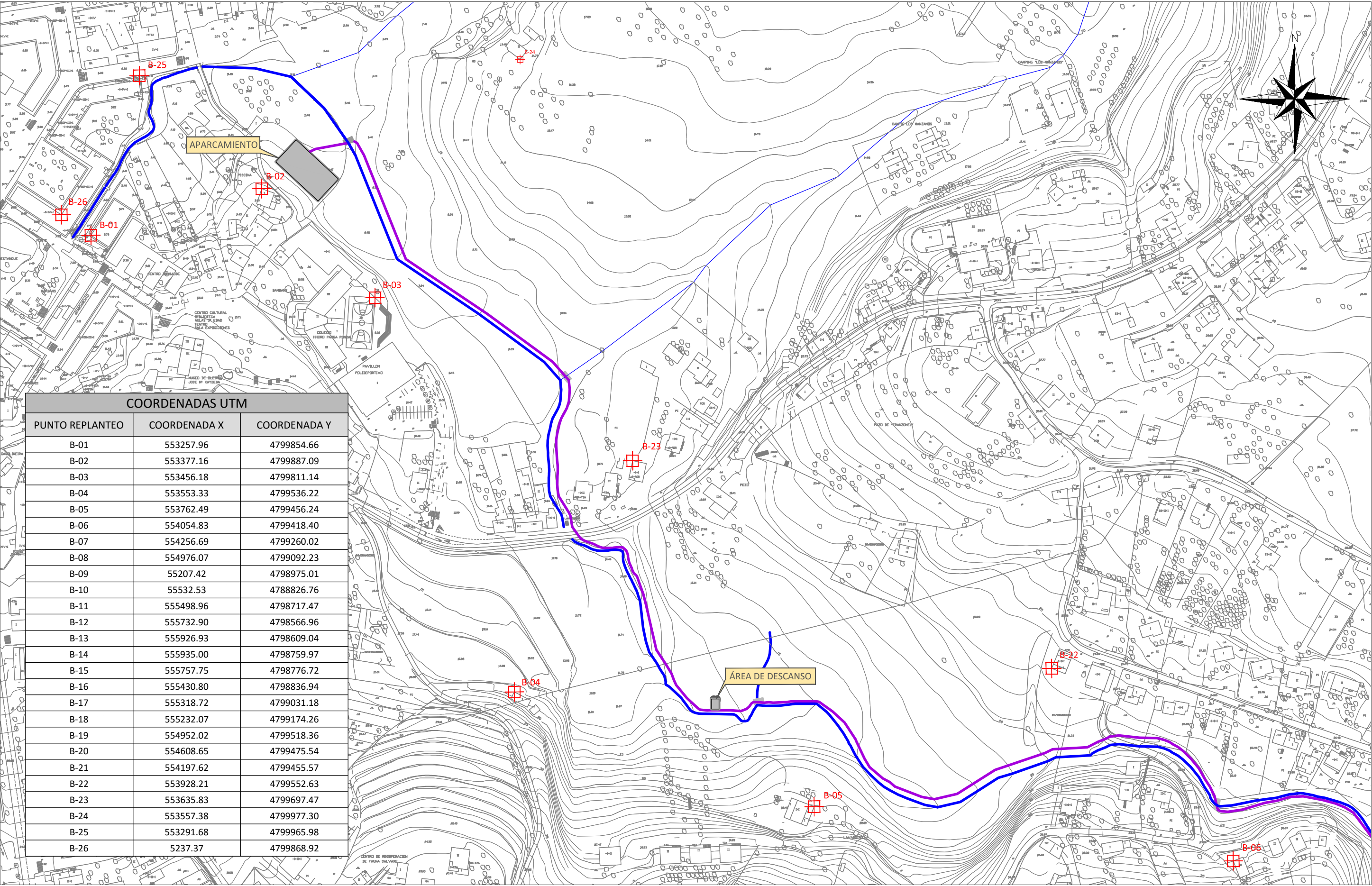
- Los vértices deben ser visibles entre sí.
- Los vértices deben situarse en lugares fácilmente accesibles.
- La distancia entre bases debe estar comprendida entre 50 y 100 m.

3.2. LISTADO DE BASES DE REPLANTEO.

Éstos vértices aparecen contemplados en el DOC: Nº 2: Planos y se ofrece el listado de sus coordenadas a continuación:

<i>Base</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>
01	553257.96	4799854.66
02	553377.16	4799887.09
03	553456.18	4799811.14
04	553553.33	4799536.22
05	553762.49	4799456.24
06	554054.83	4799418.4
07	554256.69	4799260.02
08	554976.07	4799092.23
09	555207.42	4798975.01
10	555320.53	4788826.76
11	555498.96	4798717.47
12	555732.90	4798566.96
13	555926.93	4798609.04
14	555935.00	4798759.97
15	555757.75	4798776.72
16	555430.80	4798836.94
17	555318.72	4799031.18
18	555232.07	4799174.26
19	554952.02	4799518.36
20	554608.65	4799475.54
21	554197.62	4799455.57
22	553928.21	4799552.63
23	553635.83	4799697.47
24	553557.38	4799977.30
25	553291.68	4799965.98
26	553237.37	4799868.92

APÉNDICE: Bases de replanteo



COORDENADAS UTM

PUNTO REPLANTEO	COORDENADA X	COORDENADA Y
B-01	553257.96	4799854.66
B-02	553377.16	4799887.09
B-03	553456.18	4799811.14
B-04	553553.33	4799536.22
B-05	553762.49	4799456.24
B-06	554054.83	4799418.40
B-07	554256.69	4799260.02
B-08	554976.07	4799092.23
B-09	55207.42	4798975.01
B-10	55532.53	4788826.76
B-11	555498.96	4798717.47
B-12	555732.90	4798566.96
B-13	555926.93	4798609.04
B-14	555935.00	4798759.97
B-15	555757.75	4798776.72
B-16	555430.80	4798836.94
B-17	555318.72	4799031.18
B-18	555232.07	4799174.26
B-19	554952.02	4799518.36
B-20	554608.65	4799475.54
B-21	554197.62	4799455.57
B-22	553928.21	4799552.63
B-23	553635.83	4799697.47
B-24	553557.38	4799977.30
B-25	553291.68	4799965.98
B-26	5237.37	4799868.92



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

Título del proyecto:

PASEO FLUVIAL EN EL
RÍO LOBA

Título del plano:

BASES DE REPLANTEO

Autor del proyecto:

NOELIA ÁLVAREZ LAGARES

Fecha:

Julio 2016

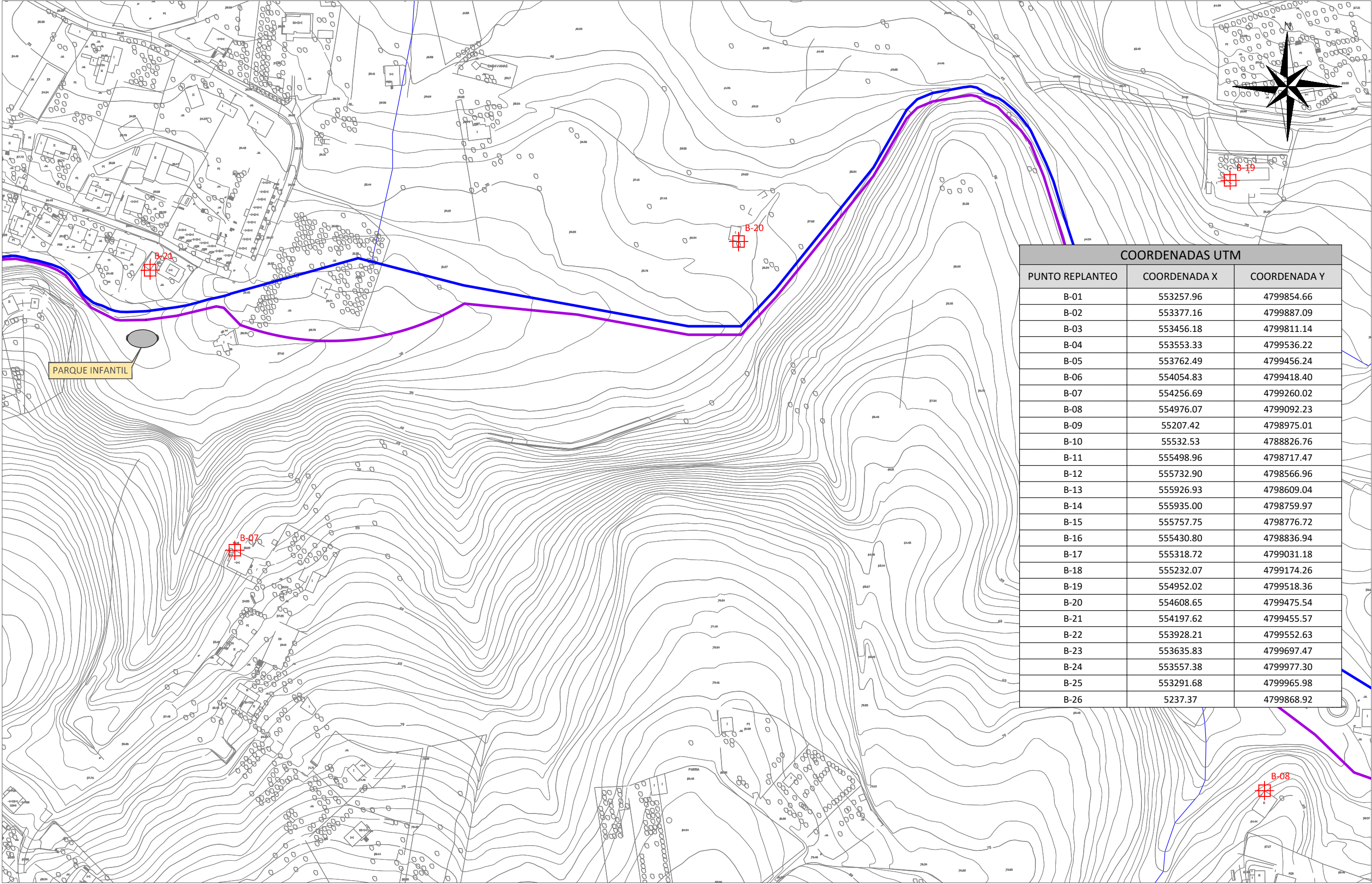
Nº plano:

Hoja:

01/03

Firma:

Noelia Álvarez



COORDENADAS UTM		
PUNTO REPLANTEO	COORDENADA X	COORDENADA Y
B-01	553257.96	4799854.66
B-02	553377.16	4799887.09
B-03	553456.18	4799811.14
B-04	553553.33	4799536.22
B-05	553762.49	4799456.24
B-06	554054.83	4799418.40
B-07	554256.69	4799260.02
B-08	554976.07	4799092.23
B-09	55207.42	4798975.01
B-10	55532.53	4788826.76
B-11	555498.96	4798717.47
B-12	555732.90	4798566.96
B-13	555926.93	4798609.04
B-14	555935.00	4798759.97
B-15	555757.75	4798776.72
B-16	555430.80	4798836.94
B-17	555318.72	4799031.18
B-18	555232.07	4799174.26
B-19	554952.02	4799518.36
B-20	554608.65	4799475.54
B-21	554197.62	4799455.57
B-22	553928.21	4799552.63
B-23	553635.83	4799697.47
B-24	553557.38	4799977.30
B-25	553291.68	4799965.98
B-26	5237.37	4799868.92



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Título del proyecto:

PASEO FLUVIAL EN EL
RÍO LOBA

Título del plano:

BASES DE REPLANTEO

Autor del proyecto:

NOELIA ÁLVAREZ LAGARES

Fecha:

Julio 2016

Escala:

1:2.500

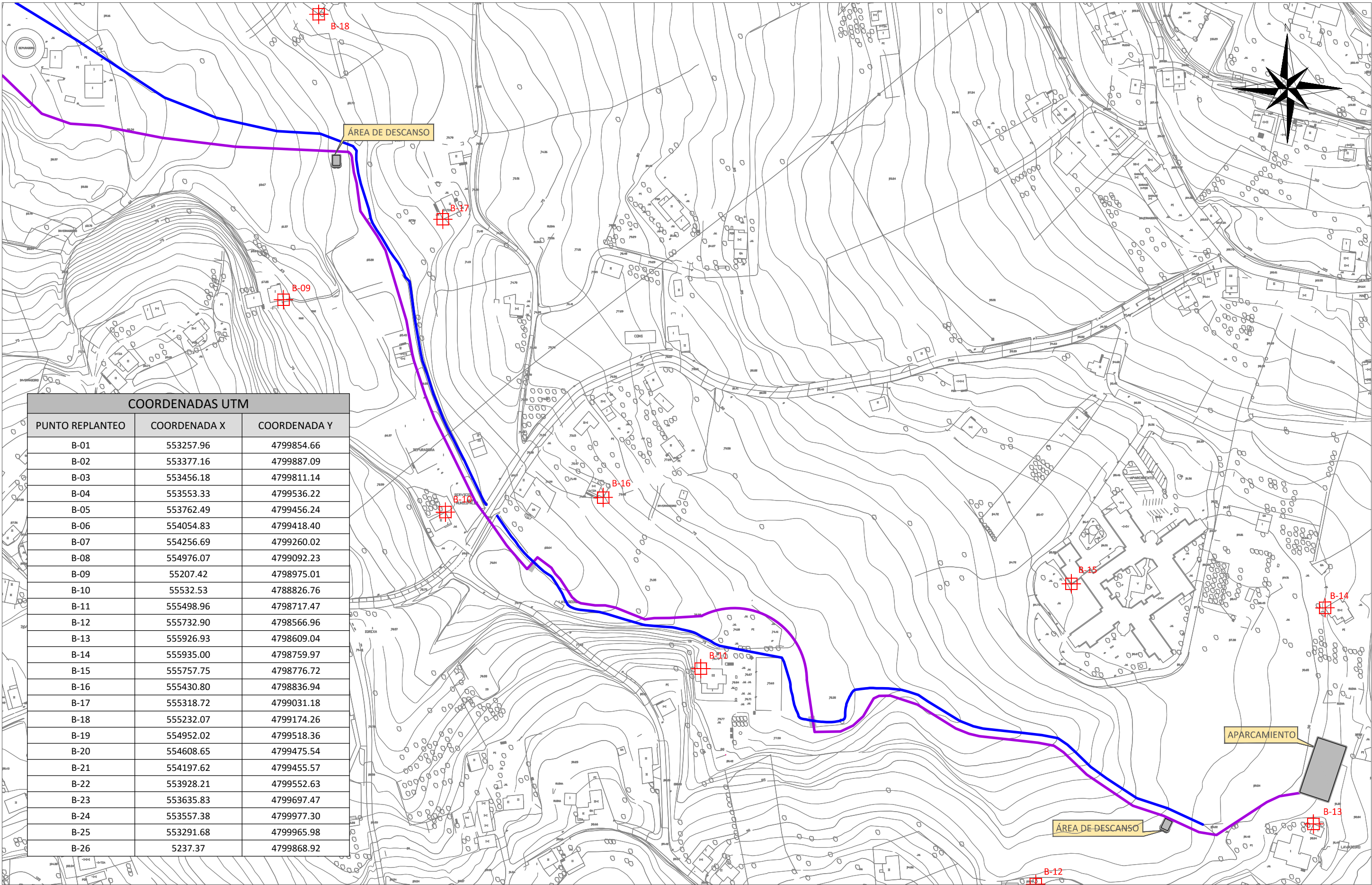
Nº plano:

Hoja:

02/03

Firma:

Noelia Álvarez



ANEJO Nº10: MOVIMIENTO DE TIERRAS

ANEJO Nº10 : MOVIMIENTO DE TIERRAS.

1. Introducción.
2. Metodología empleada.
3. Movimiento de tierras.

1. INTRODUCCIÓN.

En el presente anejo se justifica el movimiento de tierras necesario para desarrollar las obras proyectadas en la zona de actuación.

La cartografía base para el cálculo ha sido la cedida por el Ayuntamiento de Oleiros, con curvas de nivel a cada metro. Cabe destacar que debido al carácter académico del proyecto y a la imposibilidad de realizar un levantamiento topográfico detallado y preciso de la zona de actuación, es posible que se den errores en dichos cálculos o no se correspondan con la realidad del terreno.

Para estos cálculos se ha empleado la aplicación informática AutoCad Civil 3D, con la que se han obtenido los listados de cubicación que se adjuntan al final de este anejo.

2. METODOLOGÍA EMPLEADA.

Para el cálculo de los volúmenes se ha adoptado la siguiente metodología:

- Se divide la senda en tramos de 20 metros de longitud, coincidiendo dicha división con los puntos en los que se levantan los perfiles transversales.
- Se calculan los valores de superficie de desmonte y terraplén en cada perfil transversal arriba mencionado.
- El volumen de desmonte o terraplén en cada tramo, se obtiene haciendo la semisuma de las superficies de desmonte o terraplén en los respectivos perfiles inicial y final del tramo, y multiplicando el resultado por la longitud del tramo (20 m).

3. MOVIMIENTO DE TIERRAS.

Como trabajos previos, se procederá a retirar los matorrales, tocones y otros elementos que impidan la excavación. Estos trabajos se realizarán por medios

mecánicos. Así mismo se talarán los árboles que sea necesario o se realizará un trasplante.

A continuación, se retira la tierra vegetal en todas las zonas que se van a explanar. Esta tierra será acopiada para su posterior recolocación en zonas verdes y revestimiento y protección de taludes. La zona de acopio la determinará el Contratista con el visto bueno del Director de Obra.

Las excavaciones se realizarán de forma conjunta con los rellenos de terraplén en la medida de lo posible, para que los materiales extraídos en la excavación sean transportados y colocados en su ubicación definitiva. En caso de no reutilizarlos se procederá a llevarlos a vertedero autorizado.

4. VOLUMENES DE TIERRAS.

<i>Eje principal</i>							
<i>P.K.</i>	Superficie desmonte (m2)	Superficie terraplén (m2)	Volumen desmonte (m3)	Volumen terraplén (m3)	Volumen desmonte acumulado (m3)	Volumen terraplén acumulado (m3)	Volumen neto (m3)
0	0.52	0.03	10.4	0.6	10.4	0.6	9.8
20	0.63	0.01	12.6	0.2	23	0.8	12.4
40	0.6	0.01	12	0.2	35	1	11.8
60	0.64	0.01	12.8	0.2	47.8	1.2	12.6
80	0.6	0.02	12	0.4	59.8	1.6	11.6
100	0.6	0.01	12	0.2	71.8	1.8	11.8
120	0.65	0	13	0	84.8	1.8	13
140	0.66	0	13.2	0	98	1.8	13.2
160	0.58	0.01	11.6	0.2	109.6	2	11.4
180	0.59	0.01	11.8	0.2	121.4	2.2	11.6
200	0.69	0	13.8	0	135.2	2.2	13.8
220	0.67	0.01	13.4	0.2	148.6	2.4	13.2
240	0.66	0.01	13.2	0.2	161.8	2.6	13
260	0.6	0.01	12	0.2	173.8	2.8	11.8
280	0.49	0.04	9.8	0.8	183.6	3.6	9
300	0.58	0.01	11.6	0.2	195.2	3.8	11.4
320	0.59	0.02	11.8	0.4	207	4.2	11.4
340	0.21	0.05	4.2	1	211.2	5.2	3.2
360	0.68	0.01	13.6	0.2	224.8	5.4	13.4
380	0.46	1.43	9.2	28.6	234	34	-19.4
400	0.87	0.01	17.4	0.2	251.4	34.2	17.2

420	0.65	0.01	13	0.2	264.4	34.4	12.8
440	1.32	0.05	26.4	1	290.8	35.4	25.4
460	0.11	0.13	2.2	2.6	293	38	-0.4
480	0.17	0.2	3.4	4	296.4	42	-0.6
500	0.6	1.2	12	24	308.4	66	-12
520	0.59	0.01	11.8	0.2	320.2	66.2	11.6
540	0.64	0.01	12.8	0.2	333	66.4	12.6
560	0.55	0	11	0	344	66.4	11
580	0.64	0	12.8	0	356.8	66.4	12.8
600	0.67	0	13.4	0	370.2	66.4	13.4
620	0.65	0.01	13	0.2	383.2	66.6	12.8
640	0.64	0.01	12.8	0.2	396	66.8	12.6
660	0.61	0.01	12.2	0.2	408.2	67	12
680	0.43	0.01	8.6	0.2	416.8	67.2	8.4
700	0.45	0	9	0	425.8	67.2	9
720	0.66	0.01	13.2	0.2	439	67.4	13
740	0.59	0	11.8	0	450.8	67.4	11.8
760	0.55	0.08	11	1.6	461.8	69	9.4
780	0.63	0	12.6	0	474.4	69	12.6
800	0.62	0.01	12.4	0.2	486.8	69.2	12.2
820	0.59	0	11.8	0	498.6	69.2	11.8
840	0.49	0.02	9.8	0.4	508.4	69.6	9.4
860	0.62	0	12.4	0	520.8	69.6	12.4
880	0.29	0.02	5.8	0.4	526.6	70	5.4
900	0.14	0.05	2.8	1	529.4	71	1.8
920	0.16	0.11	3.2	2.2	532.6	73.2	1
940	0.13	0.02	2.6	0.4	535.2	73.6	2.2
960	0.27	0.02	5.4	0.4	540.6	74	5
980	0.23	0.01	4.6	0.2	545.2	74.2	4.4
1000	0.51	0.03	10.2	0.6	555.4	74.8	9.6
1020	0.31	0.01	6.2	0.2	561.6	75	6
1040	0.53	0.01	10.6	0.2	572.2	75.2	10.4
1060	0.53	0.01	10.6	0.2	582.8	75.4	10.4
1080	0.27	0.22	5.4	4.4	588.2	79.8	1
1100	0.22	0.78	4.4	15.6	592.6	95.4	-11.2
1120	0.62	0.02	12.4	0.4	605	95.8	12
1140	0.64	0.01	12.8	0.2	617.8	96	12.6
1160	0.46	0.14	9.2	2.8	627	98.8	6.4
1180	0.55	0.01	11	0.2	638	99	10.8
1200	0.39	0.04	7.8	0.8	645.8	99.8	7
1220	0.29	0.05	5.8	1	651.6	100.8	4.8
1240	0.54	0.01	10.8	0.2	662.4	101	10.6

1260	0.4	0.07	8	1.4	670.4	102.4	6.6
1280	0.72	0.01	14.4	0.2	684.8	102.6	14.2
1300	0.83	0.09	16.6	1.8	701.4	104.4	14.8
1320	0.78	0.01	15.6	0.2	717	104.6	15.4
1340	0.79	0.02	15.8	0.4	732.8	105	15.4
1360	0.82	0.01	16.4	0.2	749.2	105.2	16.2
1380	0.55	0.03	11	0.6	760.2	105.8	10.4
1400	0.7	0.01	14	0.2	774.2	106	13.8
1420	0.64	0.01	12.8	0.2	787	106.2	12.6
1440	0.65	0	13	0	800	106.2	13
1460	0.74	0.01	14.8	0.2	814.8	106.4	14.6
1480	0.61	0	12.2	0	827	106.4	12.2
1500	0.63	0	12.6	0	839.6	106.4	12.6
1520	0.66	0.01	13.2	0.2	852.8	106.6	13
1540	0.72	0	14.4	0	867.2	106.6	14.4
1560	0.87	0	17.4	0	884.6	106.6	17.4
1580	0.34	0.06	6.8	1.2	891.4	107.8	5.6
1600	0.57	0.01	11.4	0.2	902.8	108	11.2
1620	0.53	0.01	10.6	0.2	913.4	108.2	10.4
1640	0.49	0.01	9.8	0.2	923.2	108.4	9.6
1660	0.39	0.02	7.8	0.4	931	108.8	7.4
1680	0.17	0.06	3.4	1.2	934.4	110	2.2
1700	0.12	1.71	2.4	34.2	936.8	144.2	-31.8
1720	0.38	1.19	7.6	23.8	944.4	168	-16.2
1740	0.45	0.01	9	0.2	953.4	168.2	8.8
1760	0.14	2.53	2.8	50.6	956.2	218.8	-47.8
1780	0.1	2.02	2	40.4	958.2	259.2	-38.4
1800	0.06	1.2	1.2	24	959.4	283.2	-22.8
1820	0.1	5.85	2	117	961.4	400.2	-115
1840	0.13	3.09	2.6	61.8	964	462	-59.2
1860	0.08	0.69	1.6	13.8	965.6	475.8	-12.2
1880	0.08	3.1	1.6	62	967.2	537.8	-60.4
1900	0.07	3.26	1.4	65.2	968.6	603	-63.8
1920	0.45	0.03	9	0.6	977.6	603.6	8.4
1940	0.39	0.14	7.8	2.8	985.4	606.4	5
1960	0.62	0.02	12.4	0.4	997.8	606.8	12
1980	0.12	0.24	2.4	4.8	1000.2	611.6	-2.4
2000	0.23	0.25	4.6	5	1004.8	616.6	-0.4
2020	0.58	0.01	11.6	0.2	1016.4	616.8	11.4
2040	0.62	0.01	12.4	0.2	1028.8	617	12.2
2060	0.57	0.02	11.4	0.4	1040.2	617.4	11
2080	0.68	0	13.6	0	1053.8	617.4	13.6

2100	0.59	0.01	11.8	0.2	1065.6	617.6	11.6
2120	0.67	0	13.4	0	1079	617.6	13.4
2140	0.64	0.01	12.8	0.2	1091.8	617.8	12.6
2160	0.64	0.01	12.8	0.2	1104.6	618	12.6
2180	0.39	0.21	7.8	4.2	1112.4	622.2	3.6
2200	0.53	0.02	10.6	0.4	1123	622.6	10.2
2220	0.58	0.01	11.6	0.2	1134.6	622.8	11.4
2240	0.6	0	12	0	1146.6	622.8	12
2260	0.11	0.36	2.2	7.2	1148.8	630	-5
2280	0.62	0.02	12.4	0.4	1161.2	630.4	12
2300	0.49	0.02	9.8	0.4	1171	630.8	9.4
2320	0.51	0.03	10.2	0.6	1181.2	631.4	9.6
2340	0.66	0	13.2	0	1194.4	631.4	13.2
2360	0.67	0	13.4	0	1207.8	631.4	13.4
2380	0.59	0.01	11.8	0.2	1219.6	631.6	11.6
2400	0.62	0.01	12.4	0.2	1232	631.8	12.2
2420	0.68	0.01	13.6	0.2	1245.6	632	13.4
2440	0.69	0	13.8	0	1259.4	632	13.8
2460	0.62	0	12.4	0	1271.8	632	12.4
2480	0.56	0.01	11.2	0.2	1283	632.2	11
2500	0.66	0.01	13.2	0.2	1296.2	632.4	13
2520	0.67	0.01	13.4	0.2	1309.6	632.6	13.2
2540	0.58	0.01	11.6	0.2	1321.2	632.8	11.4
2560	0.63	0.01	12.6	0.2	1333.8	633	12.4
2580	0.09	0.1	1.8	2	1335.6	635	-0.2
2600	0.42	0.04	8.4	0.8	1344	635.8	7.6
2620	0.4	0.05	8	1	1352	636.8	7
2640	0.47	0.02	9.4	0.4	1361.4	637.2	9
2660	0.5	0.02	10	0.4	1371.4	637.6	9.6
2680	0.59	0.01	11.8	0.2	1383.2	637.8	11.6
2700	0.54	0.02	10.8	0.4	1394	638.2	10.4
2720	0.36	0.04	7.2	0.8	1401.2	639	6.4
2740	0.3	0.09	6	1.8	1407.2	640.8	4.2
2760	0.56	0.01	11.2	0.2	1418.4	641	11
2780	0.51	0.11	10.2	2.2	1428.6	643.2	8
2800	0.47	0.12	9.4	2.4	1438	645.6	7
2820	0.77	0.01	15.4	0.2	1453.4	645.8	15.2
2840	0.71	0	14.2	0	1467.6	645.8	14.2
2860	0.58	0.07	11.6	1.4	1479.2	647.2	10.2
2880	0.21	1.31	4.2	26.2	1483.4	673.4	-22
2900	0.39	0.32	7.8	6.4	1491.2	679.8	1.4
2920	0.09	0.76	1.8	15.2	1493	695	-13.4

2940	0.08	4.41	1.6	88.2	1494.6	783.2	-86.6
2960	0.11	2	2.2	40	1496.8	823.2	-37.8
2980	5.67	1.82	113.4	36.4	1610.2	859.6	77
3000	0.57	5.59	11.4	111.8	1621.6	971.4	-100.4
3020	0.74	0.17	14.8	3.4	1636.4	974.8	11.4
3040	4.06	4.24	81.2	84.8	1717.6	1059.6	-3.6
3060	0.87	0.42	17.4	8.4	1735	1068	9
3080	0.76	1.03	15.2	20.6	1750.2	1088.6	-5.4
3100	0.3	0.26	6	5.2	1756.2	1093.8	0.8
3120	0.25	0.45	5	9	1761.2	1102.8	-4
3140	0.42	0.52	8.4	10.4	1769.6	1113.2	-2
3160	0.38	0.08	7.6	1.6	1777.2	1114.8	6
3180	0.35	0.62	7	12.4	1784.2	1127.2	-5.4
3200	0.33	0.3	6.6	6	1790.8	1133.2	0.6
3220	0.45	0.01	9	0.2	1799.8	1133.4	8.8
3240	0.35	0.02	7	0.4	1806.8	1133.8	6.6
3260	0.38	0.01	7.6	0.2	1814.4	1134	7.4
3280	0.37	0.23	7.4	4.6	1821.8	1138.6	2.8
3300	0.67	0.01	13.4	0.2	1835.2	1138.8	13.2
3320	0.39	0.02	7.8	0.4	1843	1139.2	7.4
3340	0.64	0.01	12.8	0.2	1855.8	1139.4	12.6
3360	0.46	0.01	9.2	0.2	1865	1139.6	9
3380	0.58	0.01	11.6	0.2	1876.6	1139.8	11.4
3400	0.59	0.02	11.8	0.4	1888.4	1140.2	11.4
3420	0.63	0	12.6	0	1901	1140.2	12.6
3440	0.63	0.01	12.6	0.2	1913.6	1140.4	12.4
3460	0.17	0.03	3.4	0.6	1917	1141	2.8
3480	0.23	0.19	4.6	3.8	1921.6	1144.8	0.8
3500	0.56	0.01	11.2	0.2	1932.8	1145	11
3520	0.55	0.01	11	0.2	1943.8	1145.2	10.8

<i>Ramal 1</i>							
<i>P.K.</i>	Superficie desmonte (m2)	Superficie terraplén (m2)	Volumen desmonte (m3)	Volumen terraplén (m3)	Volumen desmonte acumulado (m3)	Volumen terraplén acumulado (m3)	Volumen neto (m3)
<i>0</i>	0.56	0.01	11.2	224	11.2	224	-213
<i>20</i>	0.6	0.01	12	240	23.2	464	-228



Ramal 2

P.K.	Superficie desmonte (m2)	Superficie terraplén (m2)	Volumen desmonte (m3)	Volumen terraplén (m3)	Volumen desmonte acumulado (m3)	Volumen terraplén acumulado (m3)	Volumen neto (m3)
0	0.47	0.03	9.4	0.6	9.4	0.6	8.8

Ramal 3

P.K.	Superficie desmonte (m2)	Superficie terraplén (m2)	Volumen desmonte (m3)	Volumen terraplén (m3)	Volumen desmonte acumulado (m3)	Volumen terraplén acumulado (m3)	Volumen neto (m3)
0	0.61	0.01	12.2	0.2	12.2	0.2	12

Ramal 4

P.K.	Superficie desmonte (m2)	Superficie terraplén (m2)	Volumen desmonte (m3)	Volumen terraplén (m3)	Volumen desmonte acumulado (m3)	Volumen terraplén acumulado (m3)	Volumen neto (m3)
0	0.69	0	13.8	0	13.8	0	13.8
20	0.59	0.5	11.8	10	25.6	10	1.8

Area de descanso 1

P.K.	Superficie desmonte (m2)	Superficie terraplén (m2)	Volumen desmonte (m3)	Volumen terraplén (m3)	Volumen desmonte acumulado (m3)	Volumen terraplén acumulado (m3)	Volumen neto (m3)
0	1.35	0	4.725	0	4.725	0	4.73
3.5	1.32	0	4.62	0	9.345	0	4.62

Area de descanso 2

P.K.	Superficie desmonte (m2)	Superficie terraplén (m2)	Volumen desmonte (m3)	Volumen terraplén (m3)	Volumen desmonte acumulado (m3)	Volumen terraplén acumulado (m3)	Volumen neto (m3)
0	1.1	0.2	3.85	4	3.85	4	-0.1
3.5	1.34	0	4.69	0	8.54	4	4.69

Area de descanso 3

P.K.	Superficie desmonte (m2)	Superficie terraplén (m2)	Volumen desmonte (m3)	Volumen terraplén (m3)	Volumen desmonte acumulado (m3)	Volumen terraplén acumulado (m3)	Volumen neto (m3)
0	1.05	0	3.675	0	3.675	0	3.68
3.5	1.27	0	4.445	0	8.12	0	4.45

Aparcamiento 1

P.K.	Superficie desmonte (m2)	Superficie terraplén (m2)	Volumen desmonte (m3)	Volumen terraplén (m3)	Volumen desmonte acumulado (m3)	Volumen terraplén acumulado (m3)	Volumen neto (m3)
0	17.47	0	87.35	0	87.35	0	87.4
5	16.2	0.5	81	2.5	168.35	2.5	78.5
10	3.35	1.17	16.75	5.85	185.1	8.35	10.9
15	19.24	0.34	96.2	1.7	281.3	10.05	94.5
20	23.45	0.32	117.25	1.6	398.55	11.65	116
25	21.31	0.13	106.55	0.65	505.1	12.3	106
30	20.58	2.63	102.9	13.15	608	25.45	89.8

Aparcamiento 2

P.K.	Superficie desmonte (m2)	Superficie terraplén (m2)	Volumen desmonte (m3)	Volumen terraplén (m3)	Volumen desmonte acumulado (m3)	Volumen terraplén acumulado (m3)	Volumen neto (m3)
0	8.98	0.12	44.9	0.6	44.9	0.6	44.3
5	1.77	5.56	8.85	27.8	53.75	28.4	-19
10	7.92	2.34	39.6	11.7	93.35	40.1	27.9
15	6.4	2.81	32	14.05	125.35	54.15	18
20	7.93	1.09	39.65	5.45	165	59.6	34.2
25	5.2	3.86	26	19.3	191	78.9	6.7
30	20.2	0.18	101	0.9	292	79.8	100

Parque infantil

P.K.	Superficie desmonte (m2)	Superficie terraplén (m2)	Volumen desmonte (m3)	Volumen terraplén (m3)	Volumen desmonte acumulado (m3)	Volumen terraplén acumulado (m3)	Volumen neto (m3)
0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.57	0.48	12.85	2.4	12.85	2.4	10.5
10	5.55	0.01	27.75	0.05	40.6	2.45	27.7





15	6.7	0.01	33.5	0.05	74.1	2.5	33.5
20	7.41	0.01	37.05	0.05	111.15	2.55	37
25	2.44	0.76	12.2	3.8	123.35	6.35	8.4
30	7.44	0	37.2	0	160.55	6.35	37.2
35	3.4	0	17	0	177.55	6.35	17
40	2.45	0.01	12.25	0.05	189.8	6.4	12.2



ANEJO Nº11: PASARELA

ANEJO Nº 11: PASARELA

1. Introducción.
2. Pasarela.
 - 2.1.Documentación.
 - 2.2.Materiales.
 - 2.3.Predimensionamiento de la estructura.
 - 2.3.1. Viga 6.8 metros.
 - 2.3.2. Viga 4.4 metros.
 - 2.4.Cargas actuantes.
 - 2.4.1. Viga de 6.8 metros.
 - 2.4.2. Viga de 4.4 metros.
 - 2.5.Coefficientes de mayoración.
 - 2.6.Combinaciones.
 - 2.7.Comprobación de la viga principal a flexión con vuelco lateral.
 - 2.7.1. Viga 6.8 metros.
 - 2.7.2. Viga 4.4 metros.
 - 2.8.Comprobación a compresión uniforme perpendicular a la fibra en apoyo de viga.
 - 2.8.1. Viga 6.8 metros.
 - 2.8.2. Viga 4.4 metros.
3. Cimentaciones.
4. Resultados.

1. INTRODUCCIÓN.

El presente anejo tiene por objeto la realización de los cálculos estructurales necesarios para la correcta definición de la actuación, que conlleva:

- El cálculo de dos pasarelas prefabricadas de madera, una de 6.8 metros de luz y la otra de 4.4 metros de luz.
- El cálculo de las zapatas que constituirán la cimentación de las pasarelas de madera fabricadas en taller y puestas en obra sobre estas zapatas a las que se anclan a través de los herrajes de apoyo de las vigas principales.

2. PASARELA.

Debido a la ubicación de la pasarela, en un entorno muy natural, se cree conveniente la elección de la madera como material idóneo para la realización de la misma, ya que no supone un gran impacto sobre el medio.

Una de las pasarelas tiene una luz de 6.8 metros y un ancho de paso de 3 metros. La otra pasarela tiene una luz de 4.4 metros y un ancho de paso de 3 metros.

En cuanto al diseño de las pasarelas se tratan de un puente recto de madera biarticulada en sus extremos. Poseen un ancho de 3 m lo que posibilita una óptima accesibilidad para los peatones y vehículos de emergencia o mantenimiento.

Ambas están formadas por una base de estructura de madera laminada encolada GL-24h formada por 3 vigas longitudinales unidas mediante correas y herrajes formados por tornillería.

A ambos lados del tablero se colocan las barandillas de madera y el pasamanos.

2.1. DOCUMENTACIÓN.

El cálculo de esta estructura se ha realizado conforme:

- Documento básico SE-M, del Código técnico de edificación.
- Recomendaciones para el predimensionamiento y diseño de estructuras de madera de:
 - CIS-Madera.
 - IAP-98.
- Eurocódigo.

2.2. MATERIALES.

Los materiales elegidos son los siguientes, siguiendo las recomendaciones anteriormente citadas:

- Vigas longitudinales: madera laminada homogénea GL-24h.
- Correas, postes, barandilla, pasamanos y tarima: madera aserrada C18 ($\rho=380$ Kg/m³).
- Estribos: hormigón armado HA-25.
- Armado de los estribos: acero pasivo B-500-S.

La base de la cimentación está formada por estribos cargaderos de hormigón armado HA25 apoyados sobre una base de hormigón de limpieza en masa H20.

2.3. PREDIMENSIONAMIENTO DE LA ESTRUCTURA.

2.3.1.VIGA DE 6.8 METROS DE LONGITUD

- El predimensionamiento de las vigas de madera laminada es: 500x180mm.

2.3.2.VIGA DE 4.4 METROS DE LONGITUD

El predimensionamiento de las vigas de madera laminada es: 350x150mm.

2.4. CARGAS ACTUANTES.

Cargas permanentes:

Las cargas permanentes son aquellas que actúan en todo momento sobre la estructura con posición constante. Su magnitud puede ser constante o no.

La carga permanente que vamos a considerar será el peso propio de la estructura que descompondremos en los distintos pesos de los elementos que la forman.

- Vigas.
- Tarima.
- Correas.
- Barandilla.
- Pasamanos.

Cargas variables:

Las cargas variables son aquellas que pueden actuar o no sobre la estructura.

- Sobrecarga de uso: son pesos que pueden gravitar sobre la estructura por razón de su uso (personas, mobiliario, mercancía, maquinaria...).

Vamos a considerar una sobrecarga de uso igual a 5 KN/m² recomendada.

- Sobrecarga por nieve: No vamos a considerar sobrecarga por nieve por encontrarnos en una cota baja, con escasas posibilidades de nevada.
- Sobrecarga de viento: En general, la acción del viento se asimilará a una carga estática equivalente.

El empuje producido sobre cualquier elemento del puente se estimará mediante la siguiente expresión:

$$F = C_D \cdot A \cdot (1/2 \rho V_c^2)$$

dónde:

- F = empuje horizontal del viento (N).
- C_D = coeficiente de arrastre del elemento considerado (figura 4).
- A = área neta total del elemento expuesta al viento y proyectada sobre un plano normal a éste (m²).
- $1/2 \rho V_c^2$ = presión básica de cálculo (N/m²), en la que ρ es la masa específica del aire (1,25 kg/m³) y V_c la velocidad de cálculo (m/s).

El producto C_DA se podrá determinar de acuerdo con las reglas que se exponen a continuación o mediante ensayos en túnel de viento, lo cual será recomendable en puentes de gran luz.

Se define la velocidad de cálculo, V_c como la máxima velocidad de ráfaga que puede afectar al puente en su conjunto o a alguna de sus partes, con el período de retorno correspondiente a la situación de cálculo considerada.

Se obtendrá mediante la expresión:

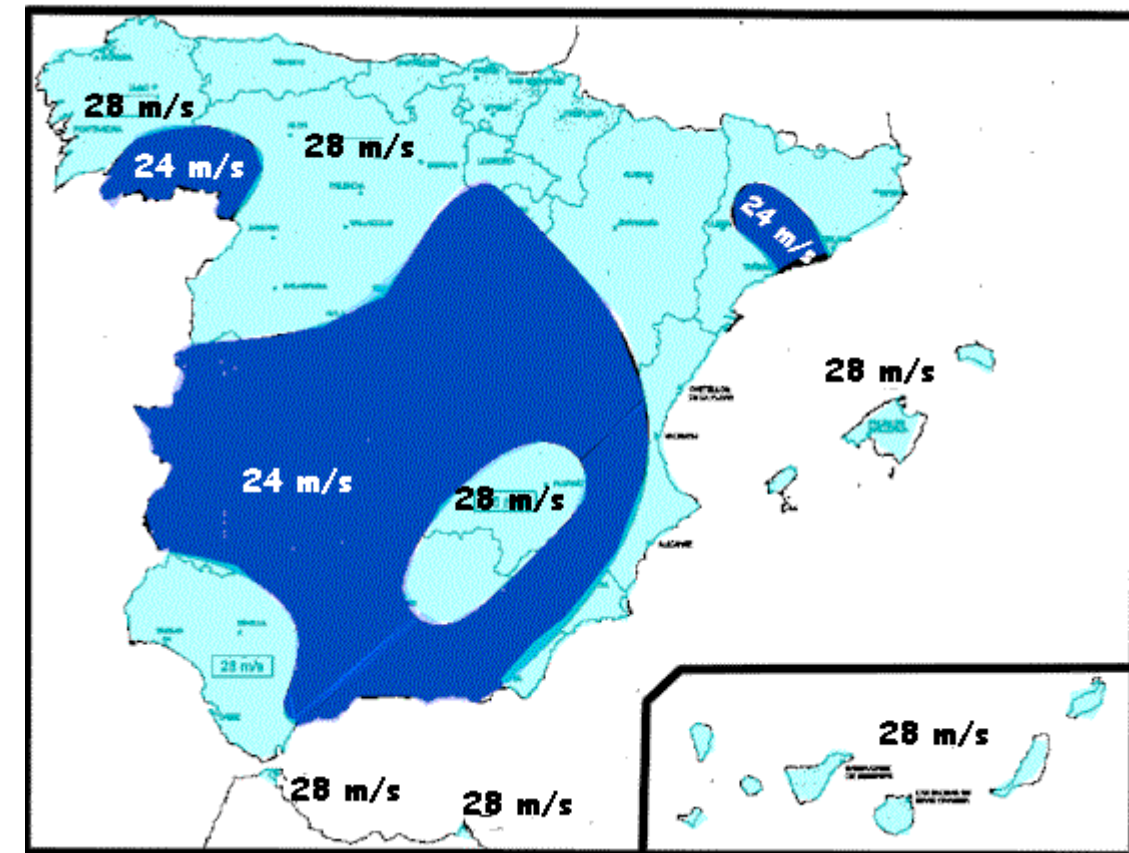
$$V_c = C_t \cdot C_r \cdot C_z \cdot C_g \cdot V_{ref}$$

siendo:

- V_c = velocidad de cálculo (m/s).
- V_{ref} = velocidad de referencia (m/s).

Se define la velocidad de referencia, v_{ref} , como la velocidad media a lo largo de un período de diez (10) minutos, medida en una zona plana y desprotegida frente al viento equivalente a un entorno de puente tipo II según se definen posteriormente, a una altura de diez metros (10 m), y con un período de retorno de cincuenta (50) años.

De no existir datos específicos de la zona en la que se ubicará el puente, se podrá tomar el valor que se deduce del mapa de isotacas de la siguiente figura:



En este caso será de 28m/s.

- C_t = factor de topografía. Se le asignarán los siguientes valores:
 - Habitualmente se le asignará el valor uno (1,0).
 - En aquellos valles en los que pueda producirse un efecto de encauzamiento del viento que actúe sobre el puente, en cuyo caso se le asignará el valor de uno con una décima (1,1).

- Las estructuras situadas en las proximidades de algún obstáculo natural susceptible de perturbar apreciablemente el flujo del viento sobre el puente, podrán requerir un estudio especial para evaluar este factor.

En este caso, será 1.

- C_r = factor de riesgo.

Permitirá variar el período de retorno de cincuenta (50) años, adoptado para la definición de la velocidad de referencia, al valor más apropiado para la situación de cálculo considerada en el proyecto del puente. A falta de estudios concretos se considerará un periodo de retorno de:

- cien (100) años ($C_r=1,04$) para situaciones persistentes y accidentales,
- cuatro (4) años ($C_r=0,84$) para situaciones transitorias (construcción o reparación) cuya duración se haya previsto de un (1) año.

En este caso, será 1.

- C_z = factor de altura.

Se calculará en función de la altura z del punto de aplicación del empuje de viento respecto al terreno o a la cota mínima del nivel de agua bajo el puente, mediante la siguiente expresión:

- $C_z = k_z \ln(z/z_0)$ si $z > z_{min}$
- $C_z = k_z \ln(z_{min}/z_0)$ si $z < z_{min}$

Dónde el coeficiente k_z , la rugosidad z_0 y la altura mínima a considerar z_{min} , serán los indicados en la tabla 1 en función del entorno del puente, de acuerdo con los siguientes tipos:

- Tipo I: orilla del mar o de un lago con al menos cinco kilómetros (5 km) de superficie de agua del lado de barlovento, o en zona rural plana y sin obstáculos de ningún tipo.
- Tipo II: zona rural con algunos obstáculos aislados, tales como árboles o construcciones de pequeñas dimensiones.
- Tipo III: zona suburbana, forestal o industrial.
- Tipo IV: zona urbana en la que al menos el quince por ciento (15%) de la superficie esté edificada y la altura media de los edificios exceda de quince metros (15 m).

Tipo de entorno	K_z	z_0 (m)	z_{min} (m)
Tipo I	0,17	0,01	2
Tipo II	0,19	0,05	4
Tipo III	0,22	0,30	8
Tipo IV	0,24	1,00	16

En este caso es tipo III, por lo que:

- $K_z=0.22$
- $z_0=0.3$
- $z_{min}=8$

Obteniendo así $C_z=0.72$

- C_g = factor de ráfaga.

Se tomará un valor igual al que se obtiene de aplicar la siguiente fórmula:

$$C_g = [1 + (7 \cdot k_z / (C_z \cdot C_t))]^{1/2}$$

En este caso se obtiene que será de 1.77.

Empuje vertical sobre el tablero:

Se considerará un empuje vertical sobre el tablero actuando en el sentido más desfavorable, de valor:

$$F=0,5 \cdot A' \cdot (1/2 \rho V_c^2)$$

dónde:

- F = empuje vertical del viento (N).
- A' = área en planta del tablero (m^2).
- $1/2 \rho V_c^2$ = presión básica de cálculo.

Empuje transversal sobre el tablero:

El cálculo del empuje transversal del viento sobre el tablero se realizará tal como se describe a continuación, diferenciando dos tipos de tablero: de alma llena y celosía.

Se considerarán dentro de los tableros con alma llena los de tipo cajón (sencillo o múltiple), las losas y los tableros de vigas. En nuestro caso se trata de un tablero de este tipo.

Para el cálculo del empuje transversal sobre estos tableros se entenderá que el área expuesta es el producto de la longitud del tramo de puente considerado por la altura equivalente, h_{eq} .

Esta altura equivalente (m) será la obtenida al añadir al canto del tablero (en el caso de un tablero de vigas o varios cajones, se considerará únicamente el elemento de mayor canto) la altura de cualquier elemento no estructural que sea totalmente opaco frente al viento o, en el caso de considerar la presencia de la sobrecarga, la altura de esta siempre que no exista ningún elemento funcional opaco más alto que

pueda estar situado por delante de ella según el sentido de actuación del viento que se esté considerando.

Por lo tanto, si las barreras de seguridad o las barandillas son permeables al paso del aire, no se considerarán en la determinación de esta altura equivalente.

Además de lo ya especificado, se tendrán en cuenta las siguientes observaciones:

- Si la superestructura del puente consistiera en dos tableros separados una distancia menor que la altura equivalente del menor de ellos, el empuje de viento se calculará, para cada uno de los dos sentidos de empuje del viento, sobre el tablero de barlovento como si fuera un tablero independiente. El empuje sobre el tablero de sotavento será el necesario para que la resultante de los dos empujes sea la correspondiente al conjunto de los dos tableros considerados como un único tablero con la altura equivalente mayor de la de ambos ([figura 5](#)).
- Si la separación entre los dos tableros fuese mayor que la altura equivalente del menor de ellos, se considerarán como tableros independientes a efectos del cálculo del empuje transversal de viento ([figura 5](#)).

El coeficiente de arrastre, C_D se determinará mediante la fórmula:

$$C_D = 2,5 \cdot 0,3(B/h_{eq})$$

en la que:

- B = es la anchura total del tablero (m).
- h_{eq} = es la altura equivalente (m).

El coeficiente de arrastre calculado mediante esta fórmula no será en ningún caso menor que uno con tres décimas, ni mayor que dos con cuatro décimas ($1,3 < C_D < 2,4$).

El valor del coeficiente de arrastre calculado mediante la fórmula anterior y sus límites inferior y superior, se podrán modificar de acuerdo con el diseño de la sección transversal del tablero, según los siguientes criterios:

- Si una de las caras expuestas al viento estuviera inclinada respecto a la vertical en el sentido favorable a la circulación del viento, se podrá reducir su

coeficiente de arrastre en un cinco por mil (0,5%) por grado sexagesimal de inclinación, con una reducción máxima de un treinta por ciento (30%).

- Si las caras expuestas al viento no tuvieran todas las mismas inclinaciones, la reducción a aplicar será la media ponderada en función de las contribuciones relativas de las distintas superficies al área expuesta total del tablero.

- Acciones térmicas: No se tienen en cuenta las acciones térmicas en estructuras de madera.

Acciones accidentales:

Las acciones accidentales son aquellas cuya probabilidad de actuación es pequeña, pero de gran importancia.

Entre las acciones accidentales podríamos considerar las acciones sísmicas. La acción sísmica se considerará en el proyecto de puentes de acuerdo con las prescripciones recogida en la vigente Norma de Construcción Sismorresistente de Puentes (NCSP-07) o normativa que la sustituya.

Los puentes de madera del presente proyecto, de acuerdo con el uso a que se destinan, con los daños que puede ocasionar su destrucción e independientemente del tipo de obras se clasifican en obras de importancia moderada.

La aplicación de la Norma no es obligatoria en construcciones de importancia moderada.

2.4.1.VIGA 6.8 METROS.

Cargas permanentes:

- Vigas: $P_v = 0.4 \cdot 0.08 \cdot 3.8 \cdot 3 = 0.3648 \text{ KN/m}$.
- Tarima: $P_t = 0.07 \cdot 0.2 \cdot 32 \cdot 3.8 = 1.7 \text{ KN/m}$.
- Correas: $P_c = 0.2 \cdot 0.15 \cdot 3.8 \cdot 10 = 1.14 \text{ KN/m}$.
- Barandilla: $P_b = 2 \cdot (0.15 \cdot 0.15 \cdot 15 + 0.04 \cdot 0.04 \cdot 30) \cdot 3.8 = 2.92 \text{ KN/m}$.
- Pasamanos: $P_m = 2 \cdot (0.05 \cdot 0.12 \cdot 3.8) = 0.0456 \text{ KN/m}$.

Cargas variables:

Las cargas variables son aquellas que pueden actuar o no sobre la estructura.

- Sobrecarga de uso: vamos a considerar una sobrecarga de uso igual a 5 KN/m^2 recomendada.
- Sobrecarga por nieve: No vamos a considerar sobrecarga por nieve por encontrarnos en una cota baja, con escasas posibilidades de nevada.
- Sobrecarga de viento: En general, la acción del viento se asimilará a una carga estática equivalente.

Empuje vertical sobre el tablero:

Se obtiene que será de 1.19 KN/m .

Empuje transversal sobre el tablero:

Se obtiene que será de 0.1121 KN/m .

Acciones accidentales:

La aplicación de la Norma no es obligatoria en construcciones de importancia moderada.

2.4.2. VIGA 4 METROS.Cargas permanentes:

- Vigas: $P_v = 0.4 \cdot 0.08 \cdot 3.8 \cdot 3 = 0.3648 \text{ KN/m}$.
- Tarima: $P_t = 0.07 \cdot 0.2 \cdot 22 \cdot 3.8 = 1.17 \text{ KN/m}$.
- Correas: $P_c = 0.2 \cdot 0.15 \cdot 3.8 \cdot 6 = 0.684 \text{ KN/m}$.
- Barandilla: $P_b = 2 \cdot (0.15 \cdot 0.15 \cdot 3 + 0.04 \cdot 0.04 \cdot 10) \cdot 3.8 = 0.63 \text{ KN/m}$.
- Pasamanos: $P_m = 2 \cdot (0.05 \cdot 0.12 \cdot 3.8) = 0.0456 \text{ KN/m}$.

Cargas variables:

Las cargas variables son aquellas que pueden actuar o no sobre la estructura.

- Sobrecarga de uso: vamos a considerar una sobrecarga de uso igual a 5 KN/m^2 recomendada.
- Sobrecarga por nieve: No vamos a considerar sobrecarga por nieve por encontrarnos en una cota baja, con escasas posibilidades de nevada.
- Sobrecarga de viento: En general, la acción del viento se asimilará a una carga estática equivalente.

Empuje vertical sobre el tablero:

Se obtiene que será de 1.19 KN/m .

Empuje transversal sobre el tablero:

Se obtiene que será de 0.1191 KN/m .

- Acciones térmicas: No se tienen en cuenta las acciones térmicas en estructuras de madera.

Acciones accidentales: La aplicación de la Norma no es obligatoria en construcciones de importancia moderada.

2.5. COEFICIENTES DE MAYORACIÓN.

Los coeficientes de mayoración a considerar para el cálculo de las cargas en estado límite último (ELU) son:

- Coeficiente de mayoración cargas permanentes: $\gamma_p = 1.35$.
- Coeficiente de mayoración cargas variables: $\gamma_{sc} = 1.5$.

2.6. COMBINACIONES.

- Combo 1: $1.35 \times \text{Cargas Permanentes}$.
- Combo 2: $1.35 \times \text{Cargas Permanentes} + 1.5 \times \text{SUSO}$
- Combo 3: $1.35 \times \text{Cargas Permanentes} + 1.5 \times \text{VIENTO}$
- Combo 4: $1.35 \times \text{Cargas Permanentes} + 1.5 \times \text{SUSO} + 0.9 \times \text{VIENTO}$

2.7. COMPROBACIÓN DE LA VIGA PRINCIPAL A FLEXIÓN CON VUELCO LATERAL.

Comprobación a vuelco lateral según la CTE, SE-M.

Con arriostramientos.

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}}$$

- $f_{m,k}$: resistencia característica a flexión.

$$\sigma_{m,crit} = 0,78 \cdot \frac{E_{0,k} \cdot b^2}{L_{ef} \cdot h}$$

- $E_{0,05}$: módulo de elasticidad longitudinal característico.
- B : anchura de la sección.
- H : altura de la sección.
- L_{ef} : longitud eficaz de vuelco lateral de la viga. En este caso es la distancia entre correas.

Para la comprobación a flexión es necesario conocer el valor máximo del momento flector en el punto más desfavorable y para la peor combinación, en este caso es la combinación 4.

$$\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} \leq 1$$

- $\sigma_{m,d}$: tensión de cálculo a flexión.
- $\sigma_{m,d} = M_d / W$
- M_d : momento de cálculo para la combinación más desfavorable.
- W : Módulo resistente. Para una sección rectangular.
 $W = (b \cdot h^2) / 6$

$$f_{m,d} = K_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_M}$$

- K_{mod} : clase de servicio 3 y duración de la carga, corta: 0.7
- $f_{m,k}$: valor característico de la resistencia a flexión.
- γ_M : coeficiente parcial de seguridad para la propiedad del material :1.25.

2.7.1.VIGA 6.8 METROS.

- $f_{m,k}=24\text{N/mm}^2$
- $E_{0,05}: 7000\text{ N/mm}^2$
- $B: 180\text{ mm}$
- $H: 500\text{ mm}$
- $L_{ef}: 1450\text{ mm}$
- $M_d= 62.33\text{ KNm}$
- $K_{mod}=0.7$
- $\gamma_M=1.25$

Por lo tanto:

- $W=7500000\text{mm}^3$
- $f_{m,d}=13.44$
- $\sigma_{crit}=244.005\text{ N/mm}^2$
- $\lambda=0.313 < 0.75 \rightarrow k_{crit}=1$
- $\sigma_{m,d}=8.31\text{ N/mm}^2$

$$\sigma_{m,d} / f_{m,d} * k_{crit} = 0.61 < 1 \text{ CUMPLE}$$

2.7.2.VIGA DE 4.4 METROS.

- $f_{m,k}=24\text{N/mm}^2$
- $E_{0,05}: 7000\text{ N/mm}^2$
- $B: 150\text{ mm}$
- $H: 351\text{mm}$
- $L_{ef}: 1900\text{ mm}$
- $M_d= 33.33\text{ KNm}$
- $K_{mod}=0.7$
- $\gamma_M=1.25$

Por lo tanto:

- $W=3062500\text{mm}^3$
- $f_{m,d}=13.44$
- $\sigma_{crit}=184.73\text{ N/mm}^2$
- $\lambda=0.36 < 0.75 \rightarrow k_{crit}=1$
- $\sigma_{m,d}=10.88\text{ N/mm}^2$

$$\sigma_{m,d} / f_{m,d} * k_{crit} = 0.8 < 1 \text{ CUMPLE}$$

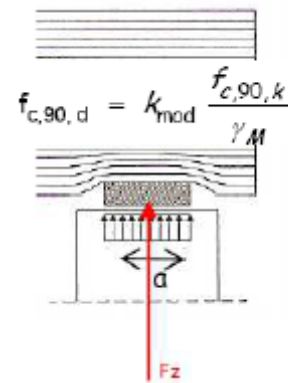
2.8. COMPROBACIÓN A COMPRESIÓN UNIFORME PERPENDICULAR A LA FIBRA EN APOYO DE VIGA.

$$\frac{\sigma_{c,90,d}}{k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}} \leq 1$$

Para realizar la comprobación a compresión perpendicular de la fibra en el apoyo de la viga.

Tomamos el valor de las reacciones según el eje z para la combinación más desfavorable.

En esta comprobación se deducirá la longitud mínima del apoyo necesario para evitar que la madera falle por compresión perpendicular a la fibra.



Tensión de cálculo a compresión perpendicular a la fibra:

$$\frac{\sigma_{c,90,d}}{k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}} \leq 1 \longrightarrow \sigma_{c,90,d} \leq k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}$$

- K_{mod} : clase de servicio 3 y duración de la carga corta :0.7
- $f_{c,90,k}$: valor característico de la resistencia a compresión perpendicular a la fibra.
- γ_M : coeficiente parcial de seguridad para la propiedad del material: 1.25
- $k_{c,90}$: toma el valor de 1.

La longitud mínima de apoyo para las vigas de la pasarela será:

- En la viga de 6.8 metros:
a>143.48 mm.
- En la viga de 4.4 metros:
a>136.15 mm.

3. CIMENTACIONES.

Los cálculos y dimensionamiento correspondiente a los estribos de ambas pasarelas se muestran en el apéndice correspondiente y han sido realizados con el programa CYPE.

4. RESULTADOS.

Se presentan a continuación los diferentes apéndices de este anejo:

- Apéndice A: Resultados SAP pasarela de madera 6.8 metros.
- Apéndice B: Resultados SAP pasarela de madera 4.4 metros.
- Apéndice C: Resultados estribos pasarela de madera 6.8 metros.
- Apéndice D: Resultados estribos pasarela de madera 4.4 metros.

APÉNDICE A:
RESULTADOS SAP PASARELA DE MADERA DE 6.8
METROS.

COMBINACIÓN 1

TABLE: Joint Reactions								
Joint	OutputCase	CaseType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
1	COMB1	Combination	0	0	12.996	0	0	0
2	COMB1	Combination	0	0	12.996	0	0	0
3	COMB1	Combination	0	0	11.946	0	0	0
4	COMB1	Combination	0	0	12.996	0	0	0
5	COMB1	Combination	0	0	11.946	0	0	0
6	COMB1	Combination	0	0	12.996	0	0	0

TABLE: Joint Displacements								
Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	m	m	m	Radians	Radians	Radians
1	COMB1	Combination	0	0	0	-0.000028	2218.913229	0
2	COMB1	Combination	0	0	0	-0.000028	-2218.91323	0
3	COMB1	Combination	0	0	0	-2.692E-16	-2218.91297	0
4	COMB1	Combination	0	0	0	0.000028	-2218.91323	0
5	COMB1	Combination	0	0	0	-1.438E-13	2218.912971	0
6	COMB1	Combination	0	0	0	0.000028	2218.913229	0
7	COMB1	Combination	0	0	3413.0195	-1.725E-08	1529.621581	0
8	COMB1	Combination	0	0	-3413.02	-0.000477	1529.621581	0
9	COMB1	Combination	0	0	4788.7862	-4.244E-08	-7.367E-08	0
10	COMB1	Combination	0	0	4788.7867	-3.387E-08	-7.367E-08	0
11	COMB1	Combination	0	0	3413.0195	-0.000477	-1529.62158	0
12	COMB1	Combination	0	0	-3413.02	0.000477	1529.621581	0
14	COMB1	Combination	0	0	-3413.02	0.000476	-7.367E-08	0
15	COMB1	Combination	0	0	4788.7867	-0.000476	-1529.62158	0
16	COMB1	Combination	0	0	-3413.02	0.000476	1529.62158	0

COMBINACIÓN 2

TABLE: Joint Reactions								
Joint	OutputCase	CaseType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
1	COMB2	Combination	0	0	38.496	0	0	0
2	COMB2	Combination	0	0	38.496	0	0	0
3	COMB2	Combination	0	0	37.446	0	0	0
4	COMB2	Combination	0	0	38.496	0	0	0
5	COMB2	Combination	0	0	37.446	0	0	0
6	COMB2	Combination	0	0	38.496	0	0	0

TABLE: Joint Displacements								
Join	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
t	Text	Text	m	m	m	Radians	Radians	Radians
1	COMB2	Combination	0	0	0	0.000028	-6914.73162	0
2	COMB2	Combination	0	0	0	0.000028	-6914.7316	0
3	COMB2	Combination	0	0	0	-8.38E-16	-6914.7314	0
4	COMB2	Combination	0	0	0	0.000028	-6914.7316	0
5	COMB2	Combination	0	0	0	-4.482E-13	6914.73136	0
6	COMB2	Combination	0	0	0	0.000028	6914.73162	0
7	COMB2	Combination	0	0	10623.776	-5.368E-08	4757.99673	0
8	COMB2	Combination	0	0	10623.776	0.000477	4757.99673	0
9	COMB2	Combination	0	0	14902.059	-1.321E-07	-2.293E-07	0
10	COMB2	Combination	0	0	14902.059	0.000477	-2.293E-07	0
11	COMB2	Combination	0	0	10623.776	-1.054E-07	-4757.9967	0
12	COMB2	Combination	0	0	10623.776	0.000477	-4757.9967	0
14	COMB2	Combination	0	0	10623.776	0.000476	4757.99673	0

15	COMB2	Combination	0	0	14902.059	7	0.000476	-2.293E-07	0
16	COMB2	Combination	0	0	10623.776	6	0.000476	-4757.9967	0

COMBINACIÓN 3

TABLE: Joint Reactions								
Joint	OutputCase	CaseType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
1	COMB3	Combination	-0.132	-0.14	14.985	0	0	0
2	COMB3	Combination	0.132	-0.14	14.985	0	0	0
3	COMB3	Combination	0.23	1.701E-16	13.935	0	0	0
4	COMB3	Combination	0.132	0.14	14.985	0	0	0
5	COMB3	Combination	-0.23	-1.25E-17	13.935	0	0	0
6	COMB3	Combination	-0.132	0.14	14.985	0	0	0

TABLE: Joint Displacements								
Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	m	m	m	Radians	Radians	Radians
1	COMB3	Combination	0	0	0	-0.000028	2585.187064	0.000002415
2	COMB3	Combination	0	0	0	-0.000028	-2585.18706	0.000002415
3	COMB3	Combination	0	0	0	-3.136E-16	-2585.18681	2.652E-20
4	COMB3	Combination	0	0	0	0.000028	-2585.18706	0.000002415
5	COMB3	Combination	0	0	0	-1.676E-13	2585.186806	-2.222E-20
6	COMB3	Combination	0	0	0	0.000028	2585.187064	0.000002415
7	COMB3	Combination	2.276E-12	2.28E-15	3975.4585	-2.009E-08	1781.434843	1.763E-16
8	COMB3	Combination	-1.138E-12	-5.643E-07	-3975.459	-4.944E-08	1781.434843	4.553E-12
9	COMB3	Combination	3.351E-20	-9.563E-15	5577.6215	-8.581E-08	-8.581E-08	2.662E-16
10	COMB3	Combination	-3.994E-16	-5.643E-07	-5577.622	-3.945E-08	-8.581E-08	2.664E-16
11	COMB3	Combination	-2.276E-12	-2.677E-14	3975.4585	-5.643E-08	-1781.43484	2.267E-16
12	COMB3	Combination	1.138E-12	-5.643E-07	-3975.459	-1.138E-07	-1781.43484	-4.553E-12
14	COMB3	Combination	12	5.643E-07	-3975.459	0.000477	1781.434843	-4.553E-12
15	COMB3	Combination	3.993E-16	5.643E-07	-5577.622	0.000476	-8.581E-08	2.662E-16
16	COMB3	Combination	1.139E-12	5.643E-07	-3975.459	0.000476	-1781.43484	4.554E-12

COMBINACIÓN 4

TABLE: Joint Reactions								
Joint	OutputCase	CaseType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
1	COMB4	Combination	-0.079	-0.084	39.689	0	0	0
2	COMB4	Combination	0.079	-0.084	39.689	0	0	0
3	COMB4	Combination	0.138	1.02E-16	38.639	0	0	0
4	COMB4	Combination	0.079	0.084	39.689	0	0	0
5	COMB4	Combination	-0.138	18	38.639	0	0	0
6	COMB4	Combination	-0.079	0.084	39.689	0	0	0

TABLE: Joint Displacements								
Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	m	m	m	Radians	Radians	Radians
1	COMB4	Combination	0	0	0	-0.000028	7134.495928	0.000001449
2	COMB4	Combination	0	0	0	-0.000028	-7134.4959	0.000001449
3	COMB4	Combination	0	0	0	-8.646E-16	-7134.4957	1.591E-20
4	COMB4	Combination	0	0	0	0.000028	-7134.4959	0.000001449
5	COMB4	Combination	0	0	0	-4.625E-13	7134.49567	-1.333E-20
6	COMB4	Combination	0	0	0	0.000028	7134.495928	0.000001449
7	COMB4	Combination	1.366E-12	1.368E-15	10961.2395	-5.539E-08	4909.084687	1.058E-16
8	COMB4	Combination	-6.831E-13	-3.386E-07	10961.2401	-1.363E-07	4909.084687	2.732E-12
9	COMB4	Combination	2.01E-20	15	15375.3603	-1.088E-07	-2.366E-07	1.597E-16
10	COMB4	Combination	-2.396E-16	-3.386E-07	15375.3608	-1.088E-07	-2.366E-07	1.598E-16
11	COMB4	Combination	-1.366E-12	-1.606E-14	10961.2395	-3.386E-07	-4909.0847	1.36E-16
12	COMB4	Combination	6.827E-13	07	10961.2401	-6.828E-07	-4909.0847	-2.732E-12
14	COMB4	Combination	13	3.386E-07	10961.2401	0.000476	4909.084687	-2.732E-12
15	COMB4	Combination	2.396E-16	3.386E-07	15375.3608	0.000476	-2.366E-07	1.597E-16
16	COMB4	Combination	6.831E-13	3.386E-07	10961.2401	0.000476	-4909.0847	2.732E-12

APÉNDICE B:

RESULTADOS SAP PASARELA DE MADERA DE 4.4 METROS.

COMBINACIÓN 1

TABLE: Joint Reactions								
Joint	OutputCase	CaseType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
1	COMB1	Combination	-0.114	-0.123	12.353	0	0	0
2	COMB1	Combination	0.114	-0.233	11.392	0	0	0
3	COMB1	Combination	0.218	-0.111	9.844	0	0	0
4	COMB1	Combination	0.114	0.122	11.392	0	0	0
				-4.405E-				
5	COMB1	Combination	-0.217	18	7.459	0	0	0
6	COMB1	Combination	-0.114	0.123	12.353	0	0	0

TABLE: Joint Displacements								
Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	m	m	m	Radians	Radians	Radians
1	COMB1	Combination	0	0	0	1.018E-07	0.000001987	1.691E-09
							-	-1.202E-
2	COMB1	Combination	0	0	0	5.011E-08	0.000001935	09
							-	
3	COMB1	Combination	0	0	0	0	0.000001844	0
						-5.011E-	-	
4	COMB1	Combination	0	0	0	08	0.000001935	1.202E-09
5	COMB1	Combination	0	0	0	0	0.00000171	0
						-1.018E-		-1.691E-
6	COMB1	Combination	0	0	0	07	0.000001987	09
			-3.488E-			-		
7	COMB1	Combination	13	1.104E-09	0.000003041	2.695E-07	0.000001349	1.139E-10
						-		
8	COMB1	Combination	6.977E-13	0	0.000002653	0	0.000001221	0
			-3.488E-	-1.104E-	-	-2.695E-		-1.139E-
9	COMB1	Combination	13	09	0.000003041	07	0.000001349	10
			-1.014E-		-			-2.926E-
10	COMB1	Combination	12	1.073E-09	0.000004225	2.826E-07	-2.757E-08	10
						-		
11	COMB1	Combination	2.029E-12	0	0.000003823	0	7.047E-08	0
			-1.014E-	-1.073E-	-	-2.826E-		
12	COMB1	Combination	12	09	0.000004225	07	-2.757E-08	2.926E-10
			-8.874E-		-		-	-6.846E-
13	COMB1	Combination	13	3.732E-10	0.000002975	1.401E-07	0.000001345	11
						-	-	
14	COMB1	Combination	1.775E-12	0	0.000002823	0	0.000001227	0
			-8.874E-	-3.732E-	-	-1.401E-	-	
15	COMB1	Combination	13	10	0.000002975	07	0.000001345	6.846E-11

COMBINACIÓN 2

Joint	OutputCase	CaseType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
1	COMB2	Combination	-0.114	-0.123	37.853	0	0	0
2	COMB2	Combination	0.114	-0.233	36.892	0	0	0
3	COMB2	Combination	0.218	-0.111	35.344	0	0	0
4	COMB2	Combination	0.114	0.122	36.892	0	0	0
5	COMB2	Combination	-0.217	18	32.959	0	0	0
6	COMB2	Combination	-0.114	0.123	37.853	0	0	0

Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	m	m	m	Radians	Radians	Radians
1	COMB2	Combination	0	0	0	1.018E-07	0.000006504	1.691E-09
2	COMB2	Combination	0	0	0	5.011E-08	0.000006452	-1.202E-09
3	COMB2	Combination	0	0	0	0	0.000006362	0
4	COMB2	Combination	0	0	0	-5.011E-08	0.000006452	1.202E-09
5	COMB2	Combination	0	0	0	0	0.000006228	0
6	COMB2	Combination	0	0	0	-1.018E-07	0.000006504	-1.691E-09
7	COMB2	Combination	-3.488E-13	1.104E-09	0.000009978	2.695E-07	0.000004455	1.139E-10
8	COMB2	Combination	6.977E-13	0	0.000009591	1.732E-20	0.000004326	0
9	COMB2	Combination	-3.488E-13	-1.104E-09	0.000009978	-2.695E-07	0.000004455	-1.139E-10
10	COMB2	Combination	-1.014E-12	1.073E-09	-0.000014	2.826E-07	-2.757E-08	-2.926E-10
11	COMB2	Combination	2.029E-12	0	-0.000014	2.459E-20	7.047E-08	0
12	COMB2	Combination	-1.014E-12	-1.073E-09	-0.000014	-2.826E-07	-2.757E-08	2.926E-10
13	COMB2	Combination	-8.874E-13	3.732E-10	0.000009912	1.401E-07	0.000004451	-6.846E-11
14	COMB2	Combination	1.775E-12	0	-0.00000976	1.769E-20	0.000004333	0
15	COMB2	Combination	-8.874E-13	-3.732E-10	0.000009912	-1.401E-07	0.000004451	6.846E-11

COMBINACIÓN 3

TABLE: Joint Reactions								
Joint	OutputCase	CaseType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
1	COMB3	Combination	-0.114	-0.123	14.342	0	0	0
2	COMB3	Combination	0.114	-0.233	13.381	0	0	0
3	COMB3	Combination	0.218	-0.111	11.833	0	0	0
4	COMB3	Combination	0.114	0.122	13.381	0	0	0
				-4.405E-				
5	COMB3	Combination	-0.217	18	9.448	0	0	0
6	COMB3	Combination	-0.114	0.123	14.342	0	0	0

TABLE: Joint Displacements								
Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	m	m	m	Radians	Radians	Radians
1	COMB3	Combination	0	0	0	1.018E-07	0.000002339	1.691E-09
							-	-1.202E-
2	COMB3	Combination	0	0	0	5.011E-08	0.000002287	09
							-	
3	COMB3	Combination	0	0	0	0	0.000002197	0
						-5.011E-	-	
4	COMB3	Combination	0	0	0	08	0.000002287	1.202E-09
5	COMB3	Combination	0	0	0	0	0.000002063	0
						-1.018E-		-1.691E-
6	COMB3	Combination	0	0	0	07	0.000002339	09
			-3.488E-					
7	COMB3	Combination	13	1.104E-09	0.000003582	2.695E-07	0.000001591	1.139E-10
8	COMB3	Combination	6.977E-13	0	0.000003195	0	0.000001463	0
			-3.488E-	-1.104E-	-	-2.695E-		-1.139E-
9	COMB3	Combination	13	09	0.000003582	07	0.000001591	10
			-1.014E-		-			-2.926E-
10	COMB3	Combination	12	1.073E-09	0.000004984	2.826E-07	-2.757E-08	10
11	COMB3	Combination	2.029E-12	0	0.000004582	0	7.047E-08	0
			-1.014E-	-1.073E-	-	-2.826E-		
12	COMB3	Combination	12	09	0.000004984	07	-2.757E-08	2.926E-10
			-8.874E-		-			-6.846E-
13	COMB3	Combination	13	3.732E-10	0.000003516	1.401E-07	0.000001588	11
14	COMB3	Combination	1.775E-12	0	0.000003364	0	0.000001469	0
			-8.874E-	-3.732E-	-	-1.401E-		
15	COMB3	Combination	13	10	0.000003516	07	0.000001588	6.846E-11

COMBINACIÓN 4

TABLE: Joint Reactions								
Joint	OutputCase	CaseType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
1	COMB4	Combination	-0.114	-0.123	39.047	0	0	0
2	COMB4	Combination	0.114	-0.233	38.085	0	0	0
3	COMB4	Combination	0.218	-0.111	36.537	0	0	0
4	COMB4	Combination	0.114	0.122	38.085	0	0	0
5	COMB4	Combination	-0.217	18	34.152	0	0	0
6	COMB4	Combination	-0.114	0.123	39.047	0	0	0

TABLE: Joint Displacements								
Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	m	m	m	Radians	Radians	Radians
1	COMB4	Combination	0	0	0	1.018E-07	0.000006716	1.691E-09
2	COMB4	Combination	0	0	0	5.011E-08	0.000006664	-1.202E-09
3	COMB4	Combination	0	0	0	0	0.000006574	0
4	COMB4	Combination	0	0	0	-5.011E-08	0.000006664	1.202E-09
5	COMB4	Combination	0	0	0	0	0.000006439	0
6	COMB4	Combination	0	0	0	-1.018E-07	0.000006716	-1.691E-09
7	COMB4	Combination	-3.488E-13	1.104E-09	-0.00001	2.695E-07	0.0000046	1.139E-10
8	COMB4	Combination	6.977E-13	0	0.000009915	1.787E-20	0.000004472	0
9	COMB4	Combination	-3.488E-13	-1.104E-09	-0.00001	-2.695E-07	0.0000046	-1.139E-10
10	COMB4	Combination	-1.014E-12	1.073E-09	-0.000014	2.826E-07	-2.757E-08	-2.926E-10
11	COMB4	Combination	2.029E-12	0	-0.000014	2.537E-20	7.047E-08	0
12	COMB4	Combination	-1.014E-12	-1.073E-09	-0.000014	-2.826E-07	-2.757E-08	2.926E-10
13	COMB4	Combination	-8.874E-13	3.732E-10	-0.00001	1.401E-07	0.000004597	-6.846E-11
14	COMB4	Combination	1.775E-12	0	-0.00001	1.825E-20	0.000004478	0
15	COMB4	Combination	-8.874E-13	-3.732E-10	-0.00001	-1.401E-07	0.000004597	6.846E-11

APÉNDICE C:
RESULTADOS ESTRIBOS PASARELA DE MADERA
DE 6.8 METROS.

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-25, $Y_c=1.5$

Acero de barras: B 500 S, $Y_s=1.15$

Tipo de ambiente: Clase IIa

Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo

Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m

Enrase: Trasdós

Longitud del muro en planta: 3.00 m

Separación de las juntas: 5.00 m

Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Evacuación por drenaje: 100 %

Porcentaje de empuje pasivo: 50 %

Cota empuje pasivo: 0.00 m

Tensión admisible: 0.200 MPa

Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Arena semidensa	0.00 m	Densidad aparente: 19.00 kN/m ³ Densidad sumergida: 11.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 33.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m ²	Activo trasdós: 0.29 Pasivo intradós: 3.39

5.- GEOMETRÍA

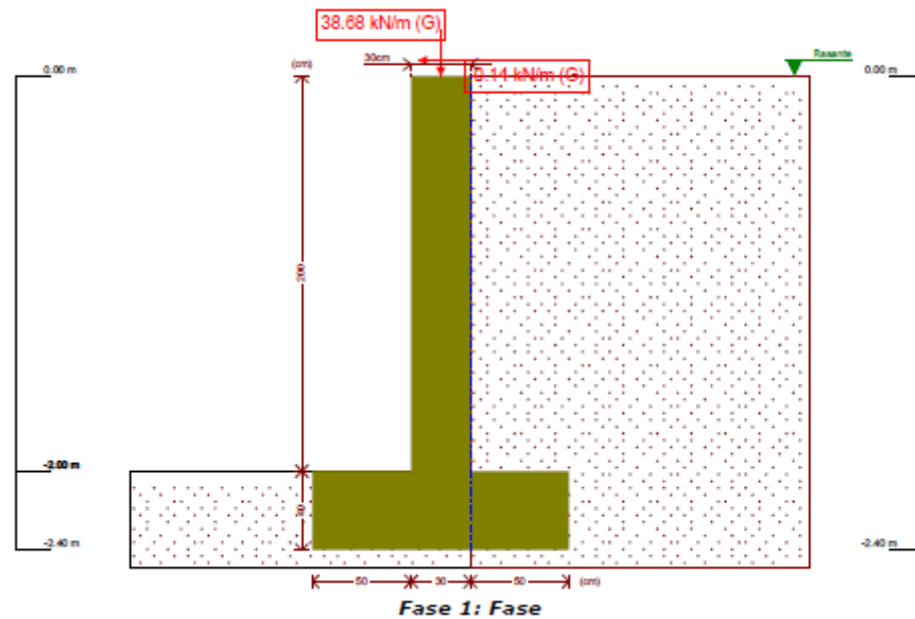
MURO

Altura: 2.00 m
Espesor superior: 30.0 cm
Espesor inferior: 30.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 40 cm
Vuelos intradós / trasdós: 50.0 / 50.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

6.- ESQUEMA DE LAS FASES



7.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
0.00	38.68	0.14	0.00	0.00	0.00
-0.19	40.08	0.24	0.03	1.06	0.00
-0.39	41.55	0.57	0.11	2.18	0.00
-0.59	43.02	1.11	0.27	3.30	0.00
-0.79	44.49	1.89	0.57	4.42	0.00
-0.99	45.96	2.88	1.04	5.55	0.00
-1.19	47.44	4.11	1.74	6.67	0.00
-1.39	48.91	5.55	2.70	7.79	0.00
-1.59	50.38	7.22	3.98	8.91	0.00
-1.79	51.85	9.11	5.60	10.03	0.00
-1.99	53.32	11.23	7.64	11.15	0.00
Máximos	53.39	11.34	7.75	11.20	0.00
	Cota: -2.00 m	Cota: -2.00 m	Cota: -2.00 m	Cota: -2.00 m	Cota: 0.00 m

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
Mínimos	38.68	0.14	0.00	0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

8.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Combinación	Hipótesis	
	1	2
1	1.00	1.00
2	1.35	1.00
3	1.00	1.50
4	1.35	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis	
	1	2
1	1.00	1.00

9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior / 2Ø12: inferior / 2Ø12				
Estribos: Ø6c/15				
Canto viga: 25 cm				
Anclaje intradós / trasdós: 21 / 21 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.25 m	Ø10c/25	Ø10c/15 Solape: 0.35 m	Ø10c/25
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø12c/30	Ø12c/30 Longitud de anclaje en prolongación: 40 cm Patilla trasdós: 9 cm		
Inferior	Ø12c/30	Ø12c/30 Patilla intradós / trasdós: 9 / 9 cm		
Longitud de pata en arranque: 30 cm				

10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: 6.8 metros		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 353.5 kN/m Calculado: 16.9 kN/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A., Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm	Cumple Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.00104 Calculado: 0.00104	Cumple Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i>	Calculado: 0.00104 Mínimo: 0.00034 Mínimo: 0.00017	Cumple Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-2.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00174	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-2.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00153 Calculado: 0.00174	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-2.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00087	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-2.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i>	Mínimo: 2e-005 Calculado: 0.00087	Cumple

Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08, Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 13 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08, Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma EHE-08, Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 176 kN/m Calculado: 12.7 kN/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE-08, Artículo 49.2.3</i>	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08, Artículo 69.5.2</i>	Mínimo: 0.35 m Calculado: 0.35 m	Cumple

Referencia: Muro: 6.8 metros		
Comprobación	Valores	Estado
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera, "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Calculado: 21 cm Mínimo: 21 cm Mínimo: 0 cm	Cumple Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>Criterio J.Calavera, "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Mínimo: 2.2 cm ² Calculado: 2.2 cm ²	Cumple
Canto mínimo viga coronación: <i>Criterio de CYPE Ingenieros: el canto de la viga debe ser mayor que el ancho de la viga o 25 cm</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Área mínima estribos viga coronación: <i>Norma EHE-08, Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 1.57 cm ² /m Calculado: 3.76 cm ² /m	Cumple
Separación máxima entre estribos: <i>Norma EHE-08, Artículo 44.2.3.4.1</i>	Máximo: 18.7 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -2.00 m		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -2.00 m		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -2.00 m, Md: 11.48 kN·m/m, Nd: 53.39 kN/m, Vd: 16.94 kN/m, Tensión máxima del acero: 39.210 MPa		
- Sección crítica a cortante: Cota: -1.74 m		

Referencia: Zapata corrida: 6.8 metros		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 2 Calculado: 4.77	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 3.29	Cumple
Canto mínimo: - Zapata: <i>Norma EHE-08, Artículo 58.8.1</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Tensión media:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0654 MPa	Cumple
- Tensión máxima:	Máximo: 0.25 MPa Calculado: 0.0842 MPa	Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>	Calculado: 3.77 cm ² /m	
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 0.14 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0.18 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 1.01 cm ² /m	Cumple
Esfuerzo cortante: <i>Norma EHE-08, Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 203.5 kN/m Calculado: 2.7 kN/m Calculado: 15.3 kN/m	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08, Artículo 69.5</i>		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 15 cm Calculado: 32.6 cm	Cumple

Referencia: Zapata corrida: 6.8 metros		
Comprobación	Valores	Estado
- Arranque intradós:	Mínimo: 17 cm Calculado: 32.6 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 9 cm Calculado: 9 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 9 cm Calculado: 9 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 9 cm Calculado: 9 cm	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recubrimiento:		
- Lateral: <i>Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.</i>		
- Armadura transversal inferior:	Mínimo: Ø12 Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>		
- Armadura transversal inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cementación". Capítulo 3.16</i>		
- Armadura transversal inferior:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>		
- Armadura longitudinal inferior:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00094	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00094	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00094	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00094	Cumple

Cuantía mecánica mínima:	Calculado: 0.00094	
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55</i>	Mínimo: 0.00023	Cumple
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55</i>	Mínimo: 0.00023	Cumple
- Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00035	Cumple
- Armadura transversal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 5e-005	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 2.71 kN·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 14.48 kN·m/m		

11.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)		11x2.16		23.76
	Peso (kg)		11x1.33		14.65
Armado longitudinal	Longitud (m)		9x2.86		25.74
	Peso (kg)		9x1.76		15.87
Armado base transversal	Longitud (m)		20x2.16		43.20
	Peso (kg)		20x1.33		26.63
Armado longitudinal	Longitud (m)		9x2.86		25.74
	Peso (kg)		9x1.76		15.87
Armado viga coronación	Longitud (m)			2x2.86	5.72
	Peso (kg)			2x2.54	5.08
Armado viga coronación	Longitud (m)			2x2.86	5.72
	Peso (kg)			2x2.54	5.08
Armado viga coronación	Longitud (m)	20x1.00			20.00
	Peso (kg)	20x0.22			4.44
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)			11x1.33	14.63
	Peso (kg)			11x1.18	12.99
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)			5x2.86	14.30
	Peso (kg)			5x2.54	12.70
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)			11x0.91	10.01
	Peso (kg)			11x0.81	8.89
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)			3x2.86	8.58
	Peso (kg)			3x2.54	7.62
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)		11x0.87		9.57
	Peso (kg)		11x0.54		5.90
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		20x0.97		19.40
	Peso (kg)		20x0.60		11.96
Totales	Longitud (m)	20.00	147.41	58.96	
	Peso (kg)	4.44	90.88	52.36	147.68
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	22.00	162.15	64.86	
	Peso (kg)	4.88	99.97	57.60	162.45

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø6	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	4.89	99.97	57.59	162.45	3.36	0.39
Totales	4.89	99.97	57.59	162.45	3.36	0.39

APÉNDICE D:
RESULTADOS ESTRIBOS PASARELA DE MADERA
DE 4.4 METROS.

Porcentaje de empuje pasivo: 50 %
 Cota empuje pasivo: 0.00 m
 Tensión admisible: 0.200 MPa
 Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)
 Hormigón: HA-25, $Y_c=1.5$
 Acero de barras: B 500 S, $Y_s=1.15$
 Tipo de ambiente: Clase IIa
 Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm
 Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm
 Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
 Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
 Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo
 Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m
 Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m
 Enrase: Trasdós
 Longitud del muro en planta: 3.00 m
 Separación de las juntas: 5.00 m
 Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %
 Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %
 Evacuación por drenaje: 100 %

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Arena semidensa	0.00 m	Densidad aparente: 19.00 kN/m ³ Densidad sumergida: 11.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno: 33.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m ²	Activo trasdós: 0.29 Pasivo intradós: 3.39

5.- GEOMETRÍA

TRAMOS DEL MURO

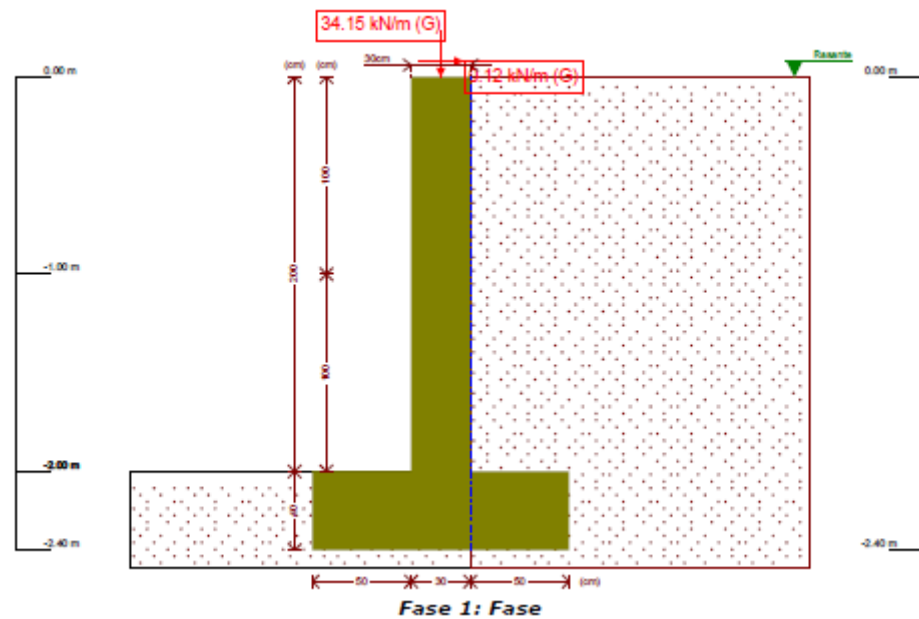
Cota de la coronación	Descripción
0.00 m	Altura: 1.00 m Espesor superior: 30.0 cm Espesor inferior: 30.0 cm
-1.00 m	Altura: 1.00 m Espesor superior: 30.0 cm Espesor inferior: 30.0 cm

Cota de la coronación	Descripción
	Altura total: 2.00 m

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón Canto: 40 cm Vuelos intradós / trasdós: 50.0 / 50.0 cm Hormigón de limpieza: 10 cm

6.- ESQUEMA DE LAS FASES



7.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
0.00	34.15	-0.12	0.00	-0.00	0.00
-0.19	35.55	-0.02	-0.02	1.06	0.00
-0.39	37.02	0.31	0.01	2.18	0.00
-0.59	38.49	0.85	0.12	3.30	0.00
-0.79	39.96	1.63	0.37	4.42	0.00
-0.99	41.43	2.62	0.79	5.55	0.00
-1.17	42.76	3.71	1.35	6.55	0.00
-1.37	44.23	5.14	2.24	7.67	0.00
-1.57	45.70	6.78	3.42	8.79	0.00

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
-1.77	47.17	8.65	4.96	9.91	0.00
-1.97	48.64	10.75	6.90	11.03	0.00
Máximos	48.86	11.08	7.23	11.20	0.00
	Cota: -2.00 m	Cota: -2.00 m	Cota: -2.00 m	Cota: -2.00 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	34.15	-0.12	-0.02	-0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: -0.21 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

8.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

- 1 - Carga permanente
- 2 - Empuje de tierras

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Combinación	Hipótesis	
	1	2
1	1.00	1.00
2	1.35	1.00
3	1.00	1.50
4	1.35	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis	
	1	2
1	1.00	1.00



9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior / 2Ø12: inferior / 2Ø12				
Estribos: Ø6c/15				
Canto viga: 25 cm				
Anclaje intradós / trasdós: 21 / 21 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.25 m	Ø10c/25	Ø10c/15 Solape: 0.35 m	Ø10c/25
2	Ø10c/30 Solape: 0.25 m	Ø10c/25	Ø10c/15 Solape: 0.35 m	Ø10c/25
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø12c/30	Ø12c/30 Longitud de anclaje en prolongación: 40 cm Patilla trasdós: 9 cm		
Inferior	Ø12c/30	Ø12c/30 Patilla intradós / trasdós: 9 / 9 cm		
Longitud de pata en arranque: 30 cm				

10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: 4.4		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: Criterio de CYPE Ingenieros:	Máximo: 353.5 kN/m Calculado: 4 kN/m	Cumple
- Tramo 1:	Calculado: 16.6 kN/m	Cumple
- Tramo 2:		
Espesor mínimo del tramo: Jiménez Salas, J.A., Geotecnia y Cimentas II, (Cap. 12)	Mínimo: 20 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Tramo 1:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Tramo 2:		
Separación libre mínima armaduras horizontales: Norma EHE-08, Artículo 48.4.1	Mínimo: 3.7 cm	
- Tramo 1:		
- Trasdós:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Tramo 2:		
- Trasdós:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: Norma EHE-08, Artículo 42.3.1	Máximo: 30 cm	
- Tramo 1:		
- Trasdós:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Tramo 2:		
- Trasdós:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 25 cm	Cumple
Quantía geométrica mínima horizontal por cara: Norma EHE-08, Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.001	
- Tramo 1:		
- Trasdós (-1.00 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
- Intradós (-1.00 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
- Tramo 2:		
- Trasdós (-2.00 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
- Intradós (-2.00 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
Quantía mínima mecánica horizontal por cara: Criterio J.Calavera, "Muros de contención y muros de edificación", (Quantía horizontal > 20% Quantía vertical)	Calculado: 0.00104	
- Tramo 1:		
- Trasdós:	Mínimo: 0.00034	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.00017	Cumple
- Tramo 2:		
- Trasdós:	Mínimo: 0.00034	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.00017	Cumple
Quantía mínima geométrica vertical cara traccionada: Norma EHE-08, Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.0009	
- Tramo 1:		
- Trasdós (-1.00 m):	Calculado: 0.00174	Cumple
- Tramo 2:		
- Trasdós (-2.00 m):	Calculado: 0.00174	Cumple
Quantía mínima mecánica vertical cara traccionada: Norma EHE-08, Artículo 42.3.2	Mínimo: 0.00153	

Referencia: Muro: 4.4		
Comprobación	Valores	Estado
- Tramo 1: Trasdós (~1.00 m):	Calculado: 0.00174	Cumple
- Tramo 2: Trasdós (~2.00 m):	Calculado: 0.00174	Cumple
Quantía mínima geométrica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08, Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.00027	
- Tramo 1: Intradós (~1.00 m):	Calculado: 0.00087	Cumple
- Tramo 2: Intradós (~2.00 m):	Calculado: 0.00087	Cumple
Quantía mínima mecánica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08, Artículo 42.3.3</i>	Mínimo: 2e-005	
- Tramo 1: Intradós (~1.00 m):	Calculado: 0.00087	Cumple
- Tramo 2: Intradós (~2.00 m):	Calculado: 0.00087	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08, Artículo 49.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Tramo 1: - Trasdós:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Tramo 2: - Trasdós:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08, Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Tramo 1: - Armadura vertical Trasdós:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Tramo 2: - Armadura vertical Trasdós:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		Cumple
- Tramo 1:		Cumple
- Tramo 2:		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma EHE-08, Artículo 44.2.3.2.1</i>		
- Tramo 1:	Máximo: 174.4 kN/m Calculado: 2.1 kN/m	Cumple
- Tramo 2:	Máximo: 175.4 kN/m Calculado: 12.5 kN/m	Cumple
Comprobación de fisuración:	Máximo: 0.3 mm	
- Tramo 1:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Tramo 2: <i>Norma EHE-08, Artículo 49.2.3</i>	Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08, Artículo 49.5.2</i>		
- Tramo 1:		

Referencia: Zapata corrida: 4.4		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.062 MPa	Cumple
- Tensión máxima:	Máximo: 0.25 MPa Calculado: 0.0785 MPa	Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>	Calculado: 3.77 cm ³ /m	
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 0.16 cm ³ /m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0.16 cm ³ /m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 0.94 cm ³ /m	Cumple
Esfuerzo cortante: <i>Norma EHE-08, Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 203.5 kN/m	
- Trasdós:	Calculado: 2.9 kN/m	Cumple
- Intradós:	Calculado: 14.2 kN/m	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08, Artículo 49.5</i>		
- Amanque trasdós:	Mínimo: 15 cm Calculado: 32.6 cm	Cumple
- Amanque intradós:	Mínimo: 17 cm Calculado: 32.6 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 9 cm Calculado: 9 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 9 cm Calculado: 9 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 9 cm Calculado: 9 cm	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recubrimiento:		
- Lateral: <i>Norma EHE-08, Artículo 37.2.4.1</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <i>Norma EHE-08, Artículo 50.0.2</i>	Mínimo: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08, Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera, "Cálculo de Estructuras de Cementación", Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Quantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08, Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00094	Cumple

Referencia: Muro: 4.4		
Comprobación	Valores	Estado
- Base trasdós:	Mínimo: 0.35 m Calculado: 0.35 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
- Tramo 2:		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.35 m Calculado: 0.35 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de albañil".</i>	Calculado: 21 cm	
- Trasdós:	Mínimo: 21 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de albañil".</i>	Mínimo: 2.2 cm ² Calculado: 2.2 cm ²	Cumple
Canto mínimo viga coronación: <i>Criterio de CYPE Ingenieros: el canto de la viga debe ser mayor que el ancho de la viga o 25 cm.</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Área mínima estribos viga coronación: <i>Norma DNE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 1.57 cm ² /m Calculado: 3.76 cm ² /m	Cumple
Separación máxima entre estribos: <i>Norma DNE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Máximo: 18.7 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Tramo 1 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -1.00 m		
- Tramo 1 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -1.00 m		
- Tramo 1 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -1.00 m, Md: 1.28 kN-m/m, Nd: 41.51 kN/m, Vd: 4.08 kN/m, Tensión máxima del acero: 0.000 MPa		
- Tramo 1 -> Sección crítica a cortante: Cota: -0.74 m		
- Tramo 2 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -2.00 m		
- Tramo 2 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -2.00 m		
- Tramo 2 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -2.00 m, Md: 10.96 kN-m/m, Nd: 48.86 kN/m, Vd: 16.68 kN/m, Tensión máxima del acero: 39.031 MPa		
- Tramo 2 -> Sección crítica a cortante: Cota: -1.74 m		
Referencia: Zapata corrida: 4.4		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 2 Calculado: 4.69	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 3.16	Cumple
Canto mínimo: - Zapata: <i>Norma DNE-08. Artículo 50.8.1</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		

Referencia: Zapata corrida: 4.4		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00094	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00094	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00094	Cumple
Cuantía mecánica mínima:	Calculado: 0.00094	
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma DNE-08. Artículo 55</i>	Mínimo: 0.00023	Cumple
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma DNE-08. Artículo 55</i>	Mínimo: 0.00023	Cumple
- Armadura transversal inferior: <i>Norma DNE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00033	Cumple
- Armadura transversal superior: <i>Norma DNE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 6e-005	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 2.34 kN-m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 13.47 kN-m/m		

11.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø10	Ø12	
Armado longitudinal	Longitud (m)		5x2.86		14.30
	Peso (kg)		5x1.76		8.82
Armado longitudinal	Longitud (m)		5x2.86		14.30
	Peso (kg)		5x1.76		8.82
Armado base transversal	Longitud (m)		11x1.16		12.76
	Peso (kg)		11x0.72		7.87
Armado longitudinal	Longitud (m)		5x2.86		14.30
	Peso (kg)		5x1.76		8.82
Armado base transversal	Longitud (m)		20x1.16		23.20
	Peso (kg)		20x0.72		14.30
Armado longitudinal	Longitud (m)		5x2.86		14.30
	Peso (kg)		5x1.76		8.82
Armado viga coronación	Longitud (m)			2x2.86	5.72
	Peso (kg)			2x2.54	5.08
Armado viga coronación	Longitud (m)			2x2.86	5.72
	Peso (kg)			2x2.54	5.08
Armado viga coronación	Longitud (m)	20x1.00			20.00
	Peso (kg)	20x0.22			4.44
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)			11x1.33	14.63
	Peso (kg)			11x1.18	12.99
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)			5x2.86	14.30
	Peso (kg)			5x2.54	12.70
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)			11x0.91	10.01
	Peso (kg)			11x0.81	8.89
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)			3x2.86	8.58
	Peso (kg)			3x2.54	7.62
Armado base transversal	Longitud (m)		11x1.25		13.75
	Peso (kg)		11x0.77		8.48
Armado base transversal	Longitud (m)		20x1.35		27.00
	Peso (kg)		20x0.83		16.65

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø10	Ø12	
Amanques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)		11x0.87		9.57
	Peso (kg)		11x0.54		5.90
Amanques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		20x0.97		19.40
	Peso (kg)		20x0.60		11.96
Totales	Longitud (m)	20.00	162.88	58.96	
	Peso (kg)	4.44	100.44	52.36	157.24
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	22.00	179.17	64.86	
	Peso (kg)	4.88	110.49	57.59	172.96

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø6	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	4.88	110.48	57.60	172.96	3.36	0.39
Totales	4.88	110.48	57.60	172.96	3.36	0.39

ANEJO Nº12: PAVIMENTOS

ANEJO Nº12 : FIRMES

1. Objeto.
2. Normativa
3. Pavimentos y firmes.
 - 3.1. Pavimento del paseo.
 - 3.2. Pavimento áreas de descanso.
 - 3.3. Pavimento zonas de aparcamiento.
 - 3.4. Pavimento vial de acceso.
 - 3.5. Pavimento de la zona de juego infantil.

1. Objeto.

Este anejo tiene como objetivo definir los distintos tipos de firme y pavimento que se han proyectado para los diferentes espacios de los que consta la actuación, ya sean espacios peatonales o para vehículos.

2. Normativa

Para la determinación del paquete de firme y de los distintos pavimentos que se dispondrán en la actuación proyectada se han empleado:

- la Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 61-I.C “Secciones de firme”, de la instrucción de carreteras.
- La Orden FOM/3459/03, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.3-IC: “Rehabilitación de firmes”.
- “Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano”, editado por el Ministerio de Fomento.

3. Pavimentos y firmes.

Según los diferentes usos, se dotará a las diferentes zonas del área de actuación del pavimento más adecuado para las actividades que en ellas se llevarán a cabo.

3.1. Pavimento del paseo.

La senda de jabre conforma el pavimento de los senderos por ser un material que se integra perfectamente en el entorno natural y que posee unas buenas características para el buen camino para los peatones.

Está formado por una base compuesta por zahorra de 18 cm de espesor y compactada, sobre la cual se coloca un geotextil de 150 g/m². El pavimento será de jabre con un espesor de 6 cm y compactado.

Todo ello contenido lateralmente por un bordillo de madera, para evitar la pérdida del material, de dimensiones 30x10 cm.

En todo el paseo se considera una pendiente transversal del 2% para que elimine agua hacia el río.

3.2. Pavimento áreas de descanso.

La senda de jabre conforma el pavimento de las zonas de descanso por ser un material que se integra perfectamente en el entorno natural y que posee unas buenas características para el buen camino para los peatones.

Está formado por una base compuesta por zahorra de 18 cm de espesor y compactada, sobre la cual se coloca un geotextil de 150 g/m². El pavimento será de jabre con un espesor de 6 cm y compactado.

3.3. Pavimento zonas de aparcamiento.

Se definen dos zonas de aparcamiento, una en la parte de Santa cruz y otra en la parte de Oleiros.

En las plazas de aparcamiento se colocará un pavimento formado por una celosía de polietileno 93x32x5 que permite el crecimiento de césped entre los huecos de la celosía y convierte el lugar en un entorno ecológico y verde minimizando el impacto visual, además de aportar una capacidad de soportar tráfico tanto ligero como pesado.

Este pavimento se asentará sobre una base de zahorra artificial de 25 cm de espesor.

3.4. Pavimento vial de acceso.

La elección de la tipología de firme, según la Instrucción de Carreteras 6.1-IC, va a estar condicionada por dos factores: la categoría de la explanada y la categoría del tráfico pesado.

Categoría de la explanada.

De acuerdo con la Instrucción 6.1 IC se distinguen tres categorías de explanada según su capacidad portante, definida mediante su índice CBR:

Categoría	CBR
E1	5<CBR<10
E2	10<CBR<20
E3	CBR>20

De acuerdo con los resultados de los ensayos de laboratorio expuestos en el Anejo correspondiente al estudio geotécnico, se tiene que para toda la zona de estudio la explanada corresponde a la categoría E2.

Categoría del tráfico rodado.

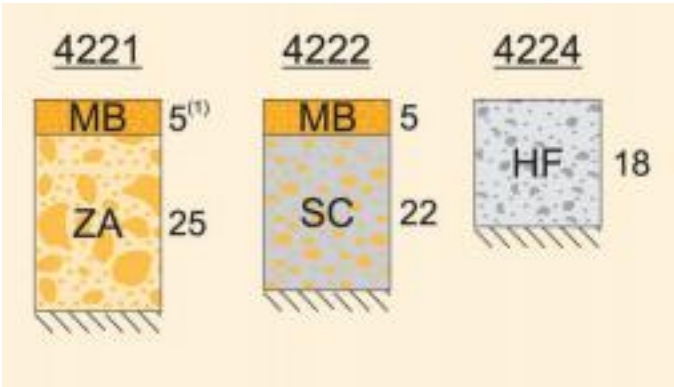
La estructura del firme dependerá de la acción del tráfico, fundamentalmente del tráfico pesado, durante el período de proyecto. Por tanto, su sección estructural también será función de la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp) que se prevea en el carril de proyecto en el año de puesta en servicio.

A los efectos de aplicación de esta norma, se definen ocho categorías de tráfico pesado, según la IMDp que se prevea para el carril de proyecto en el año de puesta en servicio. A Continuación, se muestra dicha clasificación:

Categoría de tráfico pesado	IMDp (Vehículos pesados/ día)
T00	IMDp <4000
T0	4000> IMDp>2000
T1	2000> IMDp>800
T2	800> IMDp>200
T31	200> IMDp>100
T32	100> IMDp>50
T41	50> IMDp>25
T42	25> IMDp

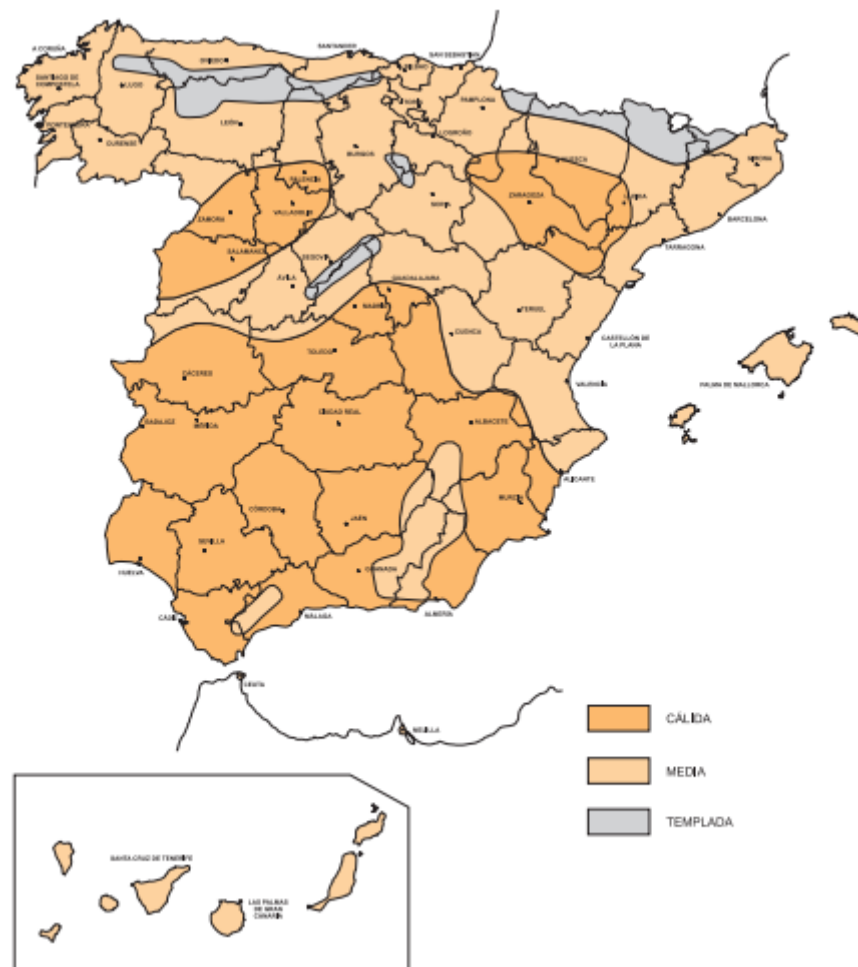
Los tráficos a considerar serán los producidos por los vehículos que se dirijan a disfrutar del paseo fluvial, por lo que se estima una IMDp <25 vehículos pesados por día, por lo tanto, la categoría de tráfico pesado será T42.

Para la categoría de tráfico pesado T42 de la instrucción 6.1-IC, y tomando la explanada de categoría E2 se obtienen los posibles firmes:



De acuerdo con lo indicado se opta por la sección 4221.

Para la elección del tipo de ligante bituminoso, se tendrá en cuenta la zona térmica estival, definida en la figura 3 de la instrucción. Consultando dicha tabla se obtiene que la zona del proyecto pertenece a una región térmica media. A continuación, se muestra una imagen.



Los espesores de una capa vendrán determinados por los valores dados en la tabla 6 de la instrucción. Salvo justificación en contrario, las secciones de firme se proyectarán con el menos número de capas posibles compatibles con los valores de dicha tabla, al objeto de proporcionar una mayor continuidad del firme.

Por tanto, el paquete de firme estará compuesto por:

- Capa de rodadura (5 cm) AC16 surf D.
- Capa intermedia (10 cm): AC-32 bin D.
- Base granular (25 cm): ZA.

Entre la capa de rodadura y la intermedia se aplicará un riego de adherencia, mientras que entre la capa intermedia y la base granular se aplicará un riego de imprimación.

3.5. Pavimento de la zona de juego infantil.

Se escoge un suelo formado por un pavimento continuo de caucho reciclado que se fija a un pavimento habitual de hormigón mediante una resina epoxi. Este pavimento está formado por dos capas de caucho reciclado. La capa inferior está formada por gránulos de caucho negro aglomerados con una resina monocomponente de poliuretano sin disolventes. La capa superior está integrada por granulados de diferentes colores aglomerada con la misma resina. El espesor es de 40 mm, siendo la capa inferior de 30 mm y la capa de acabado de 10 mm.

El pavimento base estará formado por:

- Losa de hormigón de 7 cm de espesor.
- Mortero de cemento de espesor 2 cm.
- Capa de zahorra artificial de 20 cm de espesor.

ANEJO Nº13: RED DE DRENAJE

ANEJO Nº 13: RED DE DRENAJE

1. Introducción.
2. Medidas adoptadas.

1. INTRODUCCIÓN.

El objeto del presente anejo es el dimensionamiento del sistema de drenaje necesario para recoger y evacuar las aguas de lluvia.

En la actualidad en la zona de actuación no existe red de alcantarillado para la recogida de aguas pluviales, por lo que las aguas de escorrentía pluvial circulan libremente por el terreno.

2. MEDIDAS ADOPTADAS.

Dado que la mayor parte del paseo discurre paralelo al río se ha decidido darle al mismo una pendiente transversal del 2% hacía el río, con lo que las aguas escurrirían directamente hacia el cauce.

La otra zona de estudio son los aparcamientos. Para ellos se ha diseñado un sistema de drenaje superficial mediante un caz que dirija las aguas hacia el sumidero ya existente en la actualidad.

ANEJO Nº14: RED DE ALUMBRADO

ANEJO Nº 14 : RED DE ALUMBRADO

1. Objeto.
2. Normativa.
3. Criterios de diseño.
4. Anexo de cálculo.
5. Mediciones.

1. OBJETO.

El objeto del presente anejo es diseñar y calcular la iluminación para este proyecto, pero sobre todo es el de respetar un entorno sin producir un exceso de contaminación lumínica a la zona.

El alumbrado artificial tiene por objeto inmediato el de complementar y, eventualmente sustituir por completo, la luz natural con objeto de que las personas puedan continuar con sus actividades en los periodos en los que falte la luz diurna.

La elección del sistema de iluminación más adecuado para estas zonas ha de realizarse teniendo en cuenta unos criterios técnicos, estéticos y de seguridad. Deberán contemplarse los niveles de luminancia e iluminancia necesarios, con el menor coste posible, tanto de inversión, como energético y de mantenimiento.

Con ellos se pretende:

- Garantizar un suministro suficiente para las necesidades previstas.
- Establecimiento de potencias adecuadas y programación de las pautas de uso y mantenimiento.
- Proporcionar iluminación suficiente que ofrezca la máxima seguridad a los peatones.
- Adquirir confort visual.

2. NORMATIVA.

De manera general los criterios de diseño seguidos en el proyecto de la red de alumbrado son los recogidos en los siguientes documentos:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Decreto 842/2002, de 2 de agosto, e Instrucciones Técnicas Complementarias (Instrucciones ITC-BT).
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Eficiencia Energética en las instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 y EA-07.
- NTE-IEE. Norma Tecnológica de la Edificación. Instalaciones de Electricidad. Alumbrado Exterior.
- Recomendaciones Internacionales para Alumbrado en Vías Públicas.

3. CRITERIOS DE DISEÑO.

Para la implantación de este alumbrado se ha tenido en cuenta la normativa en vigor, utilizando dos circuitos trifásicos.

Por el carácter rural de la zona, y siguiendo el criterio de mínima actuación, se decide dotar de un alumbrado de señalización todo el eje de este paseo con el fin de no desnaturalizar en exceso el entorno.

4. ANEXO DE CÁLCULO.

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

- Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos \phi = \text{amp (A)}$$

$$e = 1.732 \times I [(L \times \cos \phi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin \phi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

- Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos \phi = \text{amp (A)}$$

$$e = 2 \times I [(L \times \cos \phi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin \phi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm^2 .

$\cos \phi$ = Coseno de ϕ . Factor de potencia.

n = Nº de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en mW/m .

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/r$$

$$r = r_{20}[1+a(T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max}-T_0)(I/I_{\max})^2]$$

Siendo:

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

r = Resistividad del conductor a la temperatura T .

r_{20} = Resistividad del conductor a 20°C .

$$C_u = 0.018$$

$$A_l = 0.029$$

a = Coeficiente de temperatura:

$$C_u = 0.00392$$

$$A_l = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor ($^\circ\text{C}$).

T_0 = Temperatura ambiente ($^\circ\text{C}$):

$$\text{Cables enterrados} = 25^\circ\text{C}$$

$$\text{Cables al aire} = 40^\circ\text{C}$$

T_{\max} = Temperatura máxima admisible del conductor ($^\circ\text{C}$):

$$\text{XLPE, EPR} = 90^\circ\text{C}$$

$$\text{PVC} = 70^\circ\text{C}$$

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{\max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

r: Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Fórmulas Sobrecargas

$I_b \leq I_n \leq I_z$

$I_2 \leq 1,45 I_z$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos ($1,45 I_n$ como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles ($1,6 I_n$).

- Pica vertical

$$R_t = r / L$$

Siendo:

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

r: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

- Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot r / L$$

Siendo:

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

r: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

- Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2r + L_p/r + P/0,8r)$$

Siendo:

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)



Siendo:

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

r: Resistividad del terreno (Ohm·m)

Lc: Longitud total del conductor (m)

Lp: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

CIRCUITO 1

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230

C.d.t. máx.(%): 3

Cos ϕ : 1

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):

- XLPE, EPR: 20

- PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,6			4x6	57/1	90
2	2	3	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,59			4x6	57/1	90
3	3	4	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,59			4x6	57/1	90
4	4	5	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,58			4x6	57/1	90
5	5	6	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,58			4x6	57/1	90
6	6	7	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,58			4x6	57/1	90
7	7	8	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,57			4x6	57/1	90
8	8	9	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,57			4x6	57/1	90
9	9	10	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,56			4x6	57/1	90
10	10	11	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,56			4x6	57/1	90
11	11	12	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,55			4x6	57/1	90
12	12	13	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,55			4x6	57/1	90
13	13	14	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,55			4x6	57/1	90
14	14	15	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,54			4x6	57/1	90
15	15	16	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,54			4x6	57/1	90
16	16	17	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,53			4x6	57/1	90
17	17	18	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,53			4x6	57/1	90
18	18	19	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,52			4x6	57/1	90
19	19	20	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,52			4x6	57/1	90
20	20	21	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,52			4x6	57/1	90
21	21	22	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,51			4x6	57/1	90
22	22	23	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,51			4x6	57/1	90
23	23	24	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,5			4x6	57/1	90
24	24	25	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,5			4x6	57/1	90
25	25	26	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,49			4x6	57/1	90
26	26	27	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,49			4x6	57/1	90
27	27	28	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,48			4x6	57/1	90
28	28	29	17	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,48			4x6	57/1	90
29	29	30	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,48			4x6	57/1	90
30	30	31	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,47			4x6	57/1	90

31	31	32	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,47			4x6	57/1	90
32	32	33	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,46			4x6	57/1	90
33	33	34	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,46			4x6	57/1	90
34	34	35	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,45			4x6	57/1	90
35	35	36	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,45			4x6	57/1	90
36	36	37	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,45			4x6	57/1	90
37	37	38	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,44			4x6	57/1	90
38	38	39	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,44			4x6	57/1	90
39	39	40	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,43			4x6	57/1	90
40	40	41	17	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,43			4x6	57/1	90
41	41	42	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,42			4x6	57/1	90
42	42	43	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,42			4x6	57/1	90
43	43	44	19	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,42			4x6	57/1	90
44	44	45	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,41			4x6	57/1	90
45	45	46	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,41			4x6	57/1	90
46	46	47	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,4			4x6	57/1	90
47	47	48	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,4			4x6	57/1	90
48	48	49	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,39			4x6	57/1	90
49	49	50	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,39			4x6	57/1	90
50	50	51	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,39			4x6	57/1	90
51	51	52	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,38			4x6	57/1	90
52	52	53	18	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,38			4x6	57/1	90
53	53	54	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,37			4x6	57/1	90
54	54	55	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,37			4x6	57/1	90
55	55	56	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,36			4x6	57/1	90
56	56	57	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,36			4x6	57/1	90
57	57	58	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,36			4x6	57/1	90
58	58	59	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,35			4x6	57/1	90
59	59	60	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,35			4x6	57/1	90
60	60	61	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,34			4x6	57/1	90
61	61	62	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,34			4x6	57/1	90
62	62	63	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,33			4x6	57/1	90



63	63	64	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,33			4x6	57/1	90
64	64	65	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,32			4x6	57/1	90
65	65	66	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,32			4x6	57/1	90
66	66	67	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,32			4x6	57/1	90
67	67	68	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,31			4x6	57/1	90
68	68	69	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,31			4x6	57/1	90
69	69	70	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,3			4x6	57/1	90
70	70	71	22	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,3			4x6	57/1	90
71	71	72	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,29			4x6	57/1	90
72	72	73	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,29			4x6	57/1	90
73	73	74	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,29			4x6	57/1	90
74	74	75	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,28			4x6	57/1	90
75	75	76	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,28			4x6	57/1	90
76	76	77	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,27			4x6	57/1	90
77	77	78	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,27			4x6	57/1	90
78	78	79	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,26			4x6	57/1	90
79	79	80	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,26			4x6	57/1	90
80	80	81	17	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,26			4x6	57/1	90
81	81	82	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,25			4x6	57/1	90
82	82	83	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,25			4x6	57/1	90
83	83	84	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,24			4x6	57/1	90
84	84	85	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,23			4x6	57/1	90
85	85	86	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,23			4x6	57/1	90
86	86	87	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,22			4x6	57/1	90
87	87	88	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,22			4x6	57/1	90
88	88	89	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,21			4x6	57/1	90
89	89	90	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,21			4x6	57/1	90
90	90	91	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,2			4x6	57/1	90
91	91	92	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,2			4x6	57/1	90
92	92	93	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,19			4x6	57/1	90
93	93	94	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,19			4x6	57/1	90
94	94	95	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,19			4x6	57/1	90

95	95	96	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,18			4x6	57/1	90
96	96	97	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,18			4x6	57/1	90
97	97	98	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,17			4x6	57/1	90
98	98	99	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,17			4x6	57/1	90
99	99	100	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,16			4x6	57/1	90
100	100	101	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,16			4x6	57/1	90
101	101	102	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,16			4x6	57/1	90
102	102	103	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,15			4x6	57/1	90
103	103	104	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,15			4x6	57/1	90
104	104	105	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,14			4x6	57/1	90
105	105	106	18	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,14			4x6	57/1	90
106	106	107	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,12			4x6	57/1	90
107	107	108	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,12			4x6	57/1	90
108	108	109	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,11			4x6	57/1	90
109	109	110	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,11			4x6	57/1	90
110	110	111	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,1			4x6	57/1	90
111	111	112	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,1			4x6	57/1	90
112	112	113	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,1			4x6	57/1	90
113	113	114	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,09			4x6	57/1	90
114	114	115	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,09			4x6	57/1	90
115	115	116	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,08			4x6	57/1	90
116	116	117	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,08			4x6	57/1	90
117	117	118	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,07			4x6	57/1	90
118	118	119	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,07			4x6	57/1	90
119	119	120	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,06			4x6	57/1	90
120	120	121	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,06			4x6	57/1	90
121	121	122	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,06			4x6	57/1	90
122	122	123	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,05			4x6	57/1	90
123	123	124	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,05			4x6	57/1	90
124	124	125	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,04			4x6	57/1	90
125	125	126	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,04			4x6	57/1	90
126	126	127	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,03			4x6	57/1	90

127	127	128	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,03			4x6	57/1	90
128	128	129	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,03			4x6	57/1	90
129	129	130	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,02			4x6	57/1	90
130	130	131	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,02			4x6	57/1	90
131	131	132	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,01			4x6	57/1	90
132	132	133	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,01			4x6	57/1	90
133	133	134	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0			4x6	57/1	90
134	106	135	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,01			4x6	57/1	90
135	135	136	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,01			4x6	57/1	90
136	136	137	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0			4x6	57/1	90
137	84	138	18	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,01			4x6	57/1	90
138	138	139	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0			4x6	57/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	(414 W)
2	-0,031	399,969	0,008	(-3 W)
3	-0,092	399,908	0,023	(-3 W)
4	-0,153	399,847	0,038	(-3 W)
5	-0,213	399,787	0,053	(-3 W)
6	-0,273	399,727	0,068	(-3 W)
7	-0,332	399,668	0,083	(-3 W)
8	-0,391	399,609	0,098	(-3 W)
9	-0,45	399,55	0,112	(-3 W)
10	-0,49	399,51	0,123	(-3 W)
11	-0,548	399,452	0,137	(-3 W)
12	-0,605	399,395	0,151	(-3 W)
13	-0,662	399,338	0,165	(-3 W)
14	-0,718	399,282	0,179	(-3 W)
15	-0,774	399,226	0,193	(-3 W)
16	-0,829	399,171	0,207	(-3 W)
17	-0,884	399,116	0,221	(-3 W)

18	-0,938	399,062	0,235	(-3 W)
19	-0,992	399,008	0,248	(-3 W)
20	-1,049	398,951	0,262	(-3 W)
21	-1,102	398,898	0,275	(-3 W)
22	-1,154	398,846	0,289	(-3 W)
23	-1,207	398,793	0,302	(-3 W)
24	-1,258	398,742	0,315	(-3 W)
25	-1,31	398,69	0,327	(-3 W)
26	-1,361	398,639	0,34	(-3 W)
27	-1,411	398,589	0,353	(-3 W)
28	-1,461	398,539	0,365	(-3 W)
29	-1,503	398,497	0,376	(-3 W)
30	-1,552	398,448	0,388	(-3 W)
31	-1,603	398,397	0,401	(-3 W)
32	-1,652	398,348	0,413	(-3 W)
33	-1,699	398,301	0,425	(-3 W)
34	-1,747	398,253	0,437	(-3 W)
35	-1,796	398,204	0,449	(-3 W)
36	-1,842	398,158	0,461	(-3 W)
37	-1,888	398,112	0,472	(-3 W)
38	-1,934	398,066	0,483	(-3 W)
39	-1,979	398,021	0,495	(-3 W)
40	-2,024	397,976	0,506	(-3 W)
41	-2,061	397,939	0,515	(-3 W)
42	-2,105	397,895	0,526	(-3 W)
43	-2,148	397,852	0,537	(-3 W)
44	-2,189	397,811	0,547	(-3 W)
45	-2,231	397,769	0,558	(-3 W)
46	-2,273	397,727	0,568	(-3 W)
47	-2,315	397,685	0,579	(-3 W)
48	-2,356	397,644	0,589	(-3 W)
49	-2,397	397,603	0,599	(-3 W)
50	-2,437	397,563	0,609	(-3 W)
51	-2,477	397,523	0,619	(-3 W)

52	-2,516	397,484	0,629	(-3 W)
53	-2,551	397,449	0,638	(-3 W)
54	-2,589	397,411	0,647	(-3 W)
55	-2,627	397,373	0,657	(-3 W)
56	-2,665	397,335	0,666	(-3 W)
57	-2,702	397,298	0,675	(-3 W)
58	-2,738	397,262	0,685	(-3 W)
59	-2,774	397,226	0,694	(-3 W)
60	-2,81	397,19	0,703	(-3 W)
61	-2,845	397,155	0,711	(-3 W)
62	-2,88	397,12	0,72	(-3 W)
63	-2,915	397,085	0,729	(-3 W)
64	-2,949	397,051	0,737	(-3 W)
65	-2,982	397,018	0,746	(-3 W)
66	-3,015	396,985	0,754	(-3 W)
67	-3,048	396,952	0,762	(-3 W)
68	-3,08	396,92	0,77	(-3 W)
69	-3,111	396,889	0,778	(-3 W)
70	-3,143	396,857	0,786	(-3 W)
71	-3,177	396,823	0,794	(-3 W)
72	-3,207	396,793	0,802	(-3 W)
73	-3,237	396,763	0,809	(-3 W)
74	-3,266	396,734	0,817	(-3 W)
75	-3,295	396,705	0,824	(-3 W)
76	-3,324	396,676	0,831	(-3 W)
77	-3,352	396,648	0,838	(-3 W)
78	-3,38	396,62	0,845	(-3 W)
79	-3,407	396,593	0,852	(-3 W)
80	-3,434	396,566	0,858	(-3 W)
81	-3,456	396,544	0,864	(-3 W)
82	-3,482	396,518	0,871	(-3 W)
83	-3,501	396,499	0,875	(-3 W)
84	-3,519	396,481	0,88	(-3 W)
85	-3,535	396,465	0,884	(-3 W)

86	-3,558	396,442	0,89	(-3 W)
87	-3,577	396,423	0,894	(-3 W)
88	-3,599	396,401	0,9	(-3 W)
89	-3,621	396,379	0,905	(-3 W)
90	-3,642	396,358	0,911	(-3 W)
91	-3,663	396,337	0,916	(-3 W)
92	-3,684	396,316	0,921	(-3 W)
93	-3,704	396,296	0,926	(-3 W)
94	-3,723	396,277	0,931	(-3 W)
95	-3,743	396,257	0,936	(-3 W)
96	-3,761	396,239	0,94	(-3 W)
97	-3,78	396,22	0,945	(-3 W)
98	-3,798	396,202	0,949	(-3 W)
99	-3,812	396,188	0,953	(-3 W)
100	-3,822	396,178	0,955	(-3 W)
101	-3,832	396,168	0,958	(-3 W)
102	-3,848	396,152	0,962	(-3 W)
103	-3,863	396,137	0,966	(-3 W)
104	-3,878	396,122	0,97	(-3 W)
105	-3,893	396,107	0,973	(-3 W)
106	-3,906	396,094	0,977	(-3 W)
107	-3,919	396,081	0,98	(-3 W)
108	-3,931	396,069	0,983	(-3 W)
109	-3,942	396,058	0,986	(-3 W)
110	-3,949	396,051	0,987	(-3 W)
111	-3,955	396,045	0,989	(-3 W)
112	-3,966	396,034	0,991	(-3 W)
113	-3,975	396,025	0,994	(-3 W)
114	-3,982	396,018	0,996	(-3 W)
115	-3,991	396,009	0,998	(-3 W)
116	-3,999	396,001	1	(-3 W)
117	-4,005	395,995	1,001	(-3 W)
118	-4,013	395,987	1,003	(-3 W)
119	-4,02	395,98	1,005	(-3 W)

120	-4,027	395,973	1,007	(-3 W)
121	-4,033	395,967	1,008	(-3 W)
122	-4,039	395,961	1,01	(-3 W)
123	-4,044	395,956	1,011	(-3 W)
124	-4,047	395,953	1,012	(-3 W)
125	-4,051	395,949	1,013	(-3 W)
126	-4,055	395,945	1,014	(-3 W)
127	-4,059	395,941	1,015	(-3 W)
128	-4,062	395,938	1,015	(-3 W)
129	-4,065	395,935	1,016	(-3 W)
130	-4,067	395,933	1,017	(-3 W)
131	-4,069	395,931	1,017	(-3 W)
132	-4,07	395,93	1,017	(-3 W)
133	-4,071	395,929	1,018	(-3 W)
134	-4,071	395,929	1,018*	(-3 W)
135	-3,907	396,093	0,977	(-3 W)
136	-3,908	396,092	0,977	(-3 W)
137	-3,909	396,091	0,977	(-3 W)
138	-3,519	396,481	0,88	(-3 W)
139	-3,52	396,48	0,88	(-3 W)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45-46-47-48-49-50-51-52-53-54-55-56-57-58-59-60-61-62-63-64-65-66-67-68-69-70-71-72-73-74-75-76-77-78-79-80-81-82-83-84-85-86-87-88-89-90-91-92-93-94-95-96-97-98-99-100-101-

102-103-104-105-106-107-108-109-110-111-112-113-114-115-116-117-118-119-120-121-122-123-124-125-126-127-128-129-130-131-132-133-134 = 1.02 %

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45-46-47-48-49-50-51-52-53-54-55-56-57-58-59-60-61-62-63-64-65-66-67-68-69-70-71-72-73-74-75-76-77-78-79-80-81-82-83-84-85-86-87-88-89-90-91-92-93-94-95-96-97-98-99-100-101-102-103-104-105-106-135-136-137 = 0.98 %

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45-46-47-48-49-50-51-52-53-54-55-56-57-58-59-60-61-62-63-64-65-66-67-68-69-70-71-72-73-74-75-76-77-78-79-80-81-82-83-84-138-139 = 0.88 %

CIRCUITO 2

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230

C.d.t. máx.(%): 3

Cos j : 1

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):

- XLPE, EPR: 20

- PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
-------	------------	------------	-----------	-----------------	-----------------------	---------------	-------------	---------------------	---------------	-------------------	-------------



1	1	2	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,28			4x6	57/1	90
2	2	3	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,28			4x6	57/1	90
3	3	4	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,27			4x6	57/1	90
4	4	5	7	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,27			4x6	57/1	90
5	5	6	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,25			4x6	57/1	90
6	6	7	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,25			4x6	57/1	90
7	7	8	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,24			4x6	57/1	90
8	8	9	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,24			4x6	57/1	90
9	9	10	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,23			4x6	57/1	90
10	10	11	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,23			4x6	57/1	90
11	11	12	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,23			4x6	57/1	90
12	12	13	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,22			4x6	57/1	90
13	13	14	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,22			4x6	57/1	90
14	14	15	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,21			4x6	57/1	90
15	15	16	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,21			4x6	57/1	90
16	16	17	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,2			4x6	57/1	90
17	17	18	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,2			4x6	57/1	90
18	18	19	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,19			4x6	57/1	90
19	19	20	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,19			4x6	57/1	90
20	20	21	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,19			4x6	57/1	90
21	21	22	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,18			4x6	57/1	90
22	22	23	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,18			4x6	57/1	90
23	23	24	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,17			4x6	57/1	90
24	24	25	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,17			4x6	57/1	90
25	25	26	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,16			4x6	57/1	90
26	26	27	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,16			4x6	57/1	90
27	27	28	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,16			4x6	57/1	90
28	28	29	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,15			4x6	57/1	90
29	29	30	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,15			4x6	57/1	90
30	30	31	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,14			4x6	57/1	90
31	31	32	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,14			4x6	57/1	90
32	32	33	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,13			4x6	57/1	90
33	33	34	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,13			4x6	57/1	90
34	34	35	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,13			4x6	57/1	90

35	35	36	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,12			4x6	57/1	90
36	36	37	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,12			4x6	57/1	90
37	37	38	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,11			4x6	57/1	90
38	38	39	19	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,11			4x6	57/1	90
39	39	40	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,08			4x6	57/1	90
40	40	41	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,08			4x6	57/1	90
41	41	42	18	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,07			4x6	57/1	90
42	42	43	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,07			4x6	57/1	90
43	43	44	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,06			4x6	57/1	90
44	44	45	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,06			4x6	57/1	90
45	45	46	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,06			4x6	57/1	90
46	46	47	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,05			4x6	57/1	90
47	47	48	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,05			4x6	57/1	90
48	48	49	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,04			4x6	57/1	90
49	49	50	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,04			4x6	57/1	90
50	50	51	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,03			4x6	57/1	90
51	51	52	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,03			4x6	57/1	90
52	52	53	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,03			4x6	57/1	90
53	53	54	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,02			4x6	57/1	90
54	54	55	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,02			4x6	57/1	90
55	55	56	19	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,01			4x6	57/1	90
56	56	57	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,01			4x6	57/1	90
57	57	58	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0			4x6	57/1	90
58	39	59	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,02			4x6	57/1	90
59	59	60	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,02			4x6	57/1	90
60	60	61	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,01			4x6	57/1	90
61	61	62	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,01			4x6	57/1	90
62	62	63	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0			4x6	57/1	90
63	5	64	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,01			4x6	57/1	90
64	64	65	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0,01			4x6	57/1	90
65	65	66	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0			4x6	57/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	(195 W)
2	-0,015	399,986	0,004	(-3 W)
3	-0,043	399,957	0,011	(-3 W)
4	-0,071	399,929	0,018	(-3 W)
5	-0,081	399,919	0,02	(-3 W)
6	-0,093	399,907	0,023	(-3 W)
7	-0,118	399,882	0,029	(-3 W)
8	-0,143	399,857	0,036	(-3 W)
9	-0,168	399,832	0,042	(-3 W)
10	-0,192	399,808	0,048	(-3 W)
11	-0,211	399,789	0,053	(-3 W)
12	-0,229	399,771	0,057	(-3 W)
13	-0,253	399,747	0,063	(-3 W)
14	-0,275	399,725	0,069	(-3 W)
15	-0,297	399,703	0,074	(-3 W)
16	-0,319	399,681	0,08	(-3 W)
17	-0,34	399,66	0,085	(-3 W)
18	-0,36	399,64	0,09	(-3 W)
19	-0,38	399,62	0,095	(-3 W)
20	-0,4	399,6	0,1	(-3 W)
21	-0,419	399,581	0,105	(-3 W)
22	-0,438	399,562	0,109	(-3 W)
23	-0,456	399,544	0,114	(-3 W)
24	-0,474	399,526	0,119	(-3 W)
25	-0,491	399,509	0,123	(-3 W)
26	-0,499	399,501	0,125	(-3 W)
27	-0,507	399,493	0,127	(-3 W)
28	-0,523	399,477	0,131	(-3 W)
29	-0,531	399,469	0,133	(-3 W)
30	-0,546	399,454	0,137	(-3 W)

31	-0,561	399,439	0,14	(-3 W)
32	-0,575	399,425	0,144	(-3 W)
33	-0,589	399,411	0,147	(-3 W)
34	-0,603	399,397	0,151	(-3 W)
35	-0,616	399,384	0,154	(-3 W)
36	-0,629	399,371	0,157	(-3 W)
37	-0,641	399,359	0,16	(-3 W)
38	-0,652	399,348	0,163	(-3 W)
39	-0,663	399,337	0,166	(-3 W)
40	-0,671	399,328	0,168	(-3 W)
41	-0,68	399,32	0,17	(-3 W)
42	-0,686	399,314	0,172	(-3 W)
43	-0,689	399,311	0,172	(-3 W)
44	-0,693	399,307	0,173	(-3 W)
45	-0,699	399,301	0,175	(-3 W)
46	-0,705	399,295	0,176	(-3 W)
47	-0,711	399,289	0,178	(-3 W)
48	-0,716	399,284	0,179	(-3 W)
49	-0,72	399,28	0,18	(-3 W)
50	-0,724	399,276	0,181	(-3 W)
51	-0,728	399,272	0,182	(-3 W)
52	-0,729	399,271	0,182	(-3 W)
53	-0,732	399,268	0,183	(-3 W)
54	-0,734	399,266	0,183	(-3 W)
55	-0,736	399,264	0,184	(-3 W)
56	-0,737	399,263	0,184	(-3 W)
57	-0,738	399,263	0,184	(-3 W)
58	-0,738	399,262	0,184*	(-3 W)
59	-0,665	399,335	0,166	(-3 W)
60	-0,666	399,333	0,167	(-3 W)
61	-0,668	399,332	0,167	(-3 W)
62	-0,669	399,331	0,167	(-3 W)
63	-0,669	399,331	0,167	(-3 W)
64	-0,082	399,918	0,02	(-3 W)

65	-0,082	399,918	0,021	(-3 W)
66	-0,083	399,917	0,021	(-3 W)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45-46-47-48-49-50-51-52-53-54-55-56-57-58 = 0.18 %

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-59-60-61-62-63 = 0.17 %

1-2-3-4-5-64-65-66 = 0.02 %

Cálculo de la Puesta a Tierra:

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.

- El electrodo en la puesta a tierra, se puede constituir con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo 35 mm² 30 m.

M. conductor de Acero galvanizado 95 mm²

Picas verticales de Cobre 14 mm

de Acero recubierto Cu 14 mm 1 picas de 2m.

de Acero galvanizado 25 mm

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 20 ohmios.

5. MEDICION DEL PROYECTO.

CIRCUITO 1

MEDICION DE CABLES

Sección(mm ²)	Metal	Design	Polaridad	Total(m)	Pu(Euros)
Ptotal(Euros)					

6	Cu	RV-K	Unipolar	10.620	
---	----	------	----------	--------	--

MEDICION DE TUBOS.

Diámetro interior(mm)	Total metros	Pu(Euros)	Ptotal(Euros)
-----------------------	--------------	-----------	---------------

90	2.655		
----	-------	--	--

MEDICION DE LUMINARIAS.

138 Luminarias de 3 Watios

CIRCUITO 2**MEDICION DE CABLES**

<u>Sección(mm²)</u>	<u>Metal</u>	<u>Design</u>	<u>Polaridad</u>	<u>Total(m)</u>	<u>Pu(Euros)</u>
--------------------------------	--------------	---------------	------------------	-----------------	------------------

<u>Ptotal(Euros)</u>					
----------------------	--	--	--	--	--

6	Cu	RV-K	Unipolar	4.648	
---	----	------	----------	-------	--

MEDICION DE TUBOS.

<u>Diámetro interior(mm)</u>	<u>Total metros</u>	<u>Pu(Euros)</u>	<u>Ptotal(Euros)</u>
------------------------------	---------------------	------------------	----------------------

90	1.162		
----	-------	--	--

MEDICION DE LUMINARIAS.

65 Luminarias de 3 Watios

ANEJO Nº15: EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

ANEJO º 15: EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS.

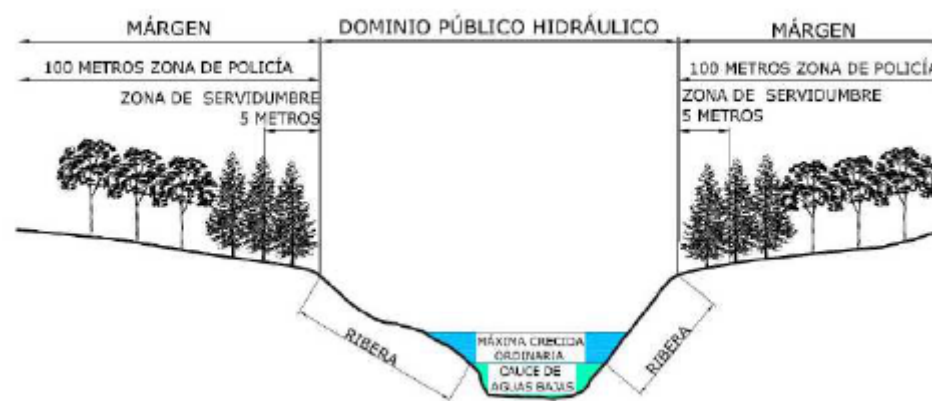
1. Objeto.
2. Expropiaciones.
3. Restitución de servicios afectados.

1. OBJETO.

El objeto del presente anejo es describir los servicios afectados durante la ejecución de la obra así como las expropiaciones que se ha necesario realizar.

2. EXPROPIACIONES.

Prácticamente toda la actuación se desarrolla dentro de los límites del Dominio Público Hidráulico, correspondientes a la zona de policía, la cual se extiende a lo largo de 100 metros cada margen según el esquema siguiente:



La zona de policía se caracteriza por tener limitaciones en su uso pero al mismo tiempo permanece la propiedad privada por lo cual estos terrenos habrán de ser expropiados.

En el siguiente cuadro se muestran el total de los terrenos expropiados:

	<i>Precio</i>		Total
	Superficie (m²)	€/m²	
SUD	1500	8	12000
Suelo rústico	4000	6	24000

3. RESTITUCIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS.

Para la realización de este proyecto será necesaria la coordinación con diversos organismos como:

- La compañía eléctrica correspondiente, que deberá aprobar la toma de Baja tensión, y las correspondientes instalaciones realizadas para la distribución en Baja tensión a la red de Alumbrado Público.
- El ayuntamiento de Oleiros, en la medida que pueda verse afectado por la urbanización de esta zona.

ANEJO Nº16: IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO Nº 16: IMPACTO AMBIENTAL

1. Introducción.
2. Contexto.
3. Marco legal.
4. Justificación.

1. INTRODUCCIÓN.

En el presente anejo se procede a la justificación de la necesidad de realizar o no un estudio de impacto ambiental de las actuaciones proyectadas en función de la normativa aplicable.

Se entiende por impacto ambiental, toda aquella alteración sufrida por el medio natural, tanto positiva como negativa, ocasionada por el proyecto y las actividades que lo acompañan, así como por la acción humana.

2. CONTEXTO.

En el presente proyecto se contemplan las obras conducentes a la obra del paseo fluvial en el Río Loba. Se proyecta la construcción de una senda peatonal, siendo de una longitud de 3,680 kilómetros incluyendo sendas de acceso a ambos márgenes para los núcleos de población adyacentes.

Se proyectan también la construcción de dos aparcamientos, una zona de juegos infantiles y tres áreas verdes entendidas como zonas de descanso.

Las actuaciones a desarrollar son las siguientes:

- Trabajos previos.

El despeje y el desbroce del terreno por el que discurrirá el paseo y en el que ubicarán los aparcamientos, zonas de descanso y el parque infantil.

- Movimiento de tierras y explanación.

Se hace necesario llevar a cabo las operaciones de movimiento de tierras conducentes a la obtención de las explanadas sobre las que se ejecutarán las diferentes actuaciones.

- Limpieza del cauce.

Retirada de piedras y obstáculos en el lecho del río.

- Firmes y pavimentos.

En la senda se ha propuesto una sección transversal compuesta por 18 cm de zahorra sobre la que se extiende una capa de 6 cm de suelo seleccionado tipo jabre.

Para las plazas de aparcamiento se colocará un pavimento formado por una celosía de polietileno 93x32x5 que permite el crecimiento de césped entre los huecos de la celosía.

Para sus viales de acceso el paquete de firme estará compuesto por:

Capa de rodadura (5 cm) AC16 surf D.
Capa intermedia (10 cm): AC-32 bin D.
Base granular (25 cm): ZA.

En el parque infantil el pavimento está formado por dos capas de caucho reciclado. El espesor es de 40 mm, siendo la capa inferior de 30 mm y la capa de acabado de 10 mm. El pavimento base estará formado por:

- Losa de hormigón de 7 cm de espesor.
- Mortero de cemento de espesor 2 cm.
- Capa de zahorra artificial de 20 cm de espesor.

- Obras de drenaje.

No serán necesarias, será suficiente con darle al paseo una pendiente del 2% hacía el Río Loba.

- Iluminación.

Por el carácter rural de la zona, y siguiendo el criterio de mínima actuación, se decide dotar de un alumbrado de señalización todo el eje de este paseo con el fin de no desnaturalizar en exceso el entorno.

- Estructuras.

Se proyectan a lo largo del itinerario 4 pasarelas de maderas, dos de ellas de 6.8 metros de longitud y las otras dos de 4.4 metros de longitud.

Las pasarelas de 4 metros de longitud se ubican en los siguientes puntos kilométricos:

- P.K. 576.55
- P.K. 2+227.80

Las pasarelas de 6.8 metros de longitud se ubican en los siguientes puntos kilométricos:

- P.K. 260
- P.K. 955.49

En cuanto al diseño de las pasarelas se tratan de un puente recto de madera biarticulada en sus extremos. Poseen un ancho de 3 m lo que posibilita una óptima accesibilidad para los peatones y vehículos de emergencia o mantenimiento.

Ambas están formadas por una base de estructura de madera laminada encolada GL-24h formada por 3 vigas longitudinales unidas mediante correas y herrajes formados por tornillería.

A ambos lados del tablero se colocan las barandillas de madera y el pasamanos.

- Mobiliario.

En las zonas de descanso se colocarán bancos y papeleras. También se prevé la construcción de un parque infantil, con los juegos y aparatos necesarios, así como la ubicación de bancos, papeleras en diferentes puntos del paseo fluvial.

Con el presente proyecto se pretende recuperar el entorno fluvial del río Loba y conseguir una zona verde con calidad paisajística al mismo tiempo que se convierte en una herramienta para disfrute de la población.

3. MARCO LEGAL.

La normativa ambiental actual aplicable a este proyecto es la siguiente:

Legislación europea:

- Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.

Legislación estatal:

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 6/2010 de 24 de marzo. Modifica al texto refundido de la ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.

Legislación autonómica:

- Decreto 442/1990, de 13 de septiembre de 1990, de Evaluación de Impacto Ambiental para Galicia.
- Decreto 295/2000, de 21 de diciembre, por el que se disuelve la Ley 1/1995, del 2 de enero, de proyección ambiental de Galicia, en relación con el pacto ambiental en la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Ley 1/1995, del 2 de enero, de Protección Ambiental de Galicia.
- Ley 7/2008 del 7 de Julio de Protección del paisaje de Galicia.

4. JUSTIFICACIÓN.

La ley 21/2013 en sus artículos 6 (Ámbito de aplicación de la evaluación ambiental estratégica) y 7 (Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental) dice:

Artículo 6. Ámbito de aplicación de la evaluación ambiental estratégica

1. Serán objeto de una evaluación ambiental estratégica ordinaria los planes y programas, así como sus modificaciones, que se adopten o aprueben por una Administración pública y cuya elaboración y aprobación venga exigida por una disposición legal o reglamentaria o por acuerdo del Consejo de Ministros o del Consejo de Gobierno de una comunidad autónoma, cuando:

- a) Establezcan el marco para la futura autorización de proyectos legalmente sometidos a evaluación de impacto ambiental y se refieran a la agricultura, ganadería, silvicultura, acuicultura, pesca, energía, minería, industria, transporte, gestión de residuos, gestión de recursos hídricos, ocupación del dominio público marítimo terrestre, utilización del medio marino, telecomunicaciones, turismo, ordenación del territorio urbano y rural, o del uso del suelo; o bien,

b) Requieran una evaluación por afectar a espacios Red Natura 2000 en los términos previstos en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

c) Los comprendidos en el apartado 2 cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental en el informe ambiental estratégico de acuerdo con los criterios del anexo V.

d) Los planes y programas incluidos en el apartado 2, cuando así lo determine el órgano ambiental, a solicitud del promotor.

2. Serán objeto de una evaluación ambiental estratégica simplificada:

a) Las modificaciones menores de los planes y programas mencionados en el apartado anterior.

b) Los planes y programas mencionados en el apartado anterior que establezcan el uso, a nivel municipal, de zonas de reducida extensión.

c) Los planes y programas que, estableciendo un marco para la autorización en el futuro de proyectos, no cumplan los demás requisitos mencionados en el apartado anterior.

Artículo 7. Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental.

1. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:

a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

b) Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III.

c) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación cumple, por sí sola, los umbrales establecidos en el anexo I.

d) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor.

e) Los proyectos del anexo I que sirven exclusiva o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos, siempre que la duración del proyecto no sea superior a dos años.

Puesto que el presente proyecto no se corresponde con ninguno de los incluidos en el anexo I, ni en el anexo II de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental, no se considera necesaria la redacción de una evaluación de impacto ambiental.

2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:

a) Los proyectos comprendidos en el anexo II.

b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.

c) Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el artículo 7.1.c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se entenderá que esta modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando suponga:

1.º Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.

2.º Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.

3.º Incremento significativo de la generación de residuos.

4.º Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.

5.º Una afección a Espacios Protegidos Red Natura 2000.

6.º Una afección significativa al patrimonio cultural.

d) Los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo II mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

ANEJO Nº17: SEÑALIZACIÓN

ANEJO Nº 17 : SEÑALIZACIÓN

1. Introducción.
2. Normativa.
3. Señalización vertical.
 - 3.1. Características.
 - 3.2. Criterios de implantación.
 - 3.3. Señalización vertical en el proyecto.
4. Señalización horizontal.
 - 4.1. Características.
 - 4.2. Clasificación.
5. Señalización durante las obras.

1. INTRODUCCIÓN.

El objeto del presente anejo es definir los elementos de señalización, balizamiento y defensa que se utilizarán en el presente proyecto, así como los de control y regulación del tráfico.

La señalización tiene como fin aumentar la seguridad, eficacia y comodidad de la circulación, así como advertir de los posibles peligros y ordenar la circulación, por lo que es necesario que se tengan en cuenta en cualquier actuación vial como parte integrante del diseño y no como mero añadido posterior a su concepción.

Los principios básicos de la buena señalización son los siguientes:

- La claridad supone transmitir mensajes fácilmente, comprensibles por los usuarios, no recargar la atención de los conductores reiterando mensajes evidentes, y, en todo caso, imponer las menores restricciones posibles a la circulación
- La sencillez exige que se emplee el mínimo número posible de elementos.
- La uniformidad se refiere no sólo a los elementos en sí, sino también a su implantación y a los criterios que la guían.

2. NORMATIVA.

La documentación utilizada para la elaboración del presente anejo es la siguiente.

- “Instrucción de Carreteras. Norma 8.1. – IC: Señalización vertical”. Ministerio de Fomento, año 2000.
- “ Instrucción de Carreteras. Norma 8.2. – IC: Marcas viales”. Ministerio de fomento, año 1987.
- “Señales verticales de circulación. Tomo I: Características de las señales”. Dirección general de carreteras, año 1992.

- “Señales verticales de circulación. Tomo II: catálogo y significado de las señales”. Dirección General de Carreteras, año 1992.

3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL.

Para determinar el punto de colocación de las señales verticales se ha seguido la siguiente normativa de la Dirección General de carreteras:

- Instrucción de Carreteras, norma 8.1 – I.C., Señalización Vertical, de 28 de Diciembre de 1999.

En los planos de planta se indican, en los lugares correspondientes, todas las señales representadas por su símbolo y su referencia identificativa.

Las características de los materiales están definidas en los artículos correspondientes del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

3.1. CARACTERÍSTICAS.

Las señales tendrán el tamaño indicado en la norma Instrucción de carreteras 8.1–IC, cuyos detalles se muestran en el correspondiente plano de señalización. La altura de las señales rectangulares de indicaciones generales será igual a una vez y media su anchura.

Todos los elementos de una señal, cartel o panel complementario, excepto los de color negro deberán ser retroreflexivos en su color. En toda señalización se utilizará un nivel de retroreflexión 2 en las señales de código y nivel 3 para carteles y paneles complementarios.

En cuanto a los nombres, características de las señales de preseñalización, distancias y composición de carteles se seguirá lo dispuesto en la norma de carretera 8.1. – IC “Señalización vertical”.

La diferencia de cota entre el borde inferior de la seña o cartel y el borde de la calzada situado en correspondencia con aquellos será de 1,8m.

Estas dimensiones se encuentran detalladas en el Documento nº2: Planos.

3.2. CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN.

Las señales de advertencia de peligro se colocarán entre 150 y 200 metros antes de la sección donde se pueda encontrar el peligro que anuncian. Las señales de reglamentación, normalmente, en la sección donde empieza su aplicación, reiterándose a intervalos correspondientes a un tiempo de recorrido del orden de un minuto, y especialmente después de una entrada o convergencia.

Las señales o carteles de indicación podrán tener diversas ubicaciones, según los casos:

- Los carteles de preseñalización y de destino para salida inmediata, con arreglo a lo dispuesto en el apartado 5.3 de la norma 8.1-IC.
- Los de confirmación, con arreglo a lo dispuesto en el apartado 5.4 de la norma 8.1-IC.

3.3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL DEL PROYECTO.

Las señales necesarias para una correcta señalización de la actuación proyectada son las siguientes:

- 2 señales R-2 (señal de stop), en los puntos señalados en el plano de Señalización. Sus dimensiones se detallan en el plano correspondiente, y serán las más pequeñas de las que cita la Norma de Carreteras 8.1-IC, al ser viales de tráfico muy lento.
- 2 señales R-1 (señal de ceda el paso), se colocan en ambas salidas de los Aparcamientos.

- 8 señales S-13 (paso de peatones), nos indica la existencia de un paso de peatones en la calzada.
- 4 señales I-39 (aparcamiento de minusválidos), nos indican las zonas de estacionamiento para personas de movilidad reducida.

4. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.

Para el estudio de la disposición de marcas viales se han seguido las instrucciones que se dictan en las Órdenes Circulares de la Dirección General de Carreteras que constituyen la Normativa vigente.

La señalización horizontal es un conjunto de marcas viales, que son líneas o figuras, aplicadas sobre el pavimento, que tienen por misión satisfacer una o varias de las siguientes funciones:

- Delimitar carriles de circulación.
- Separar sentidos de circulación.
- Indicar el borde de la calzada.
- Delimitar zonas excluidas a la circulación regular de vehículos.
- Reglamentar la circulación.
- Completar o precisar el significado de las señales verticales y Semáforos.
- Repetir una señal vertical.
- Permitir los movimientos indicados.
- Anunciar, guiar y orientar a los usuarios.

El fin último de las marcas viales es aumentar la seguridad, eficacia y comodidad de la circulación, por lo que es necesario que se tengan en cuenta en cualquier actuación vial como parte integrante del diseño, y no como un mero añadido posterior a su concepción.

4.1. CARACTERÍSTICAS.

Las marcas viales serán de color blanco. Este color corresponderá a la referencia B-118 de la norma UNE-48 103. Las marcas serán reflectantes.

En los planos del Proyecto se definen las plantas generales y detalles, así como las dimensiones de cada una de las marcas viales utilizadas: longitudinales, transversales, rótulos, flechas, etc.

4.2. CLASIFICACIÓN.

Las marcas viales se clasifican en los siguientes grupos:

- Longitudinales discontinuas:

Una marca longitudinal discontinua en la calzada significa que ningún vehículo debe circular sobre ella, salvo que sea necesario y la seguridad de la circulación lo permita.

- Longitudinales continuas:

Una línea continua sobre la calzada significa que ningún conductor, con un vehículo, debe atravesarla ni circular sobre ella ni por su izquierda cuando la marca separe los dos sentidos de circulación.

Para la separación de sentidos en vías de dos carriles se empleará la marca M-2.2.

Para la delimitación del borde de la calzada en toda la zona de actuación se utilizará la marca M-2.6.

- Marcas transversales:

Entre estas se distinguen:

- Marca transversal continua: una línea continua dispuesta a lo ancho de uno o varios carriles del mismo sentido indica que ningún vehículo debe franquearla en cumplimiento de la obligación impuesta por la señal pertinente. La marca a disponer será la M-4.1.
- Marca transversal discontinua: una línea discontinua a lo ancho de uno o

varios carriles indica que, salvo circunstancias anormales que reduzcan la visibilidad, ningún vehículo debe franquearla cuando tenga que ceder el paso en cumplimiento de la obligación impuesta por una señal o marca de ceda el paso. La marca será la M-4.2.

- Flechas:

Flecha de dirección o selección de carriles: una flecha pintada en una calzada dividida en carriles por marcas longitudinales significa que todos los conductores deben seguir con su vehículo uno de los sentidos indicados en el carril por el que circula. Se utilizarán las marcas M-5.2 para el aparcamiento.

- Inscripciones:

La inscripción en el pavimento tiene por objeto proporcionar al conductor una información complementaria, recordándole la obligación de cumplir una señal vertical.

Para señalar el “Ceda el paso” se empleará la marca M-6.5.

4.3. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL EN EL PROYECTO.

Las señales necesarias para una correcta señalización de la actuación proyectada son las siguientes:

- 8 M-5.2(flechas).
- 2 M-6.5 (ceda el paso).
- 2 M-6.4 (Stop).
- 4 M-4.3 (pasos de peatones).
- 4 marcas viales de aparcamiento de minusválidos.

5. SEÑALIZACIÓN DURANTE LAS OBRAS.

En cuanto a las obras de creación de las sendas peatonales y zona de

estacionamientos, no ocasionarán problemas de tráfico puesto que no existe interferencia de vehículos en estas zonas. De todas formas, habrá que señalar la situación de obras que se lleven a cabo en cada momento. Esta señalización se ajustará a las especificaciones recogidas en la Orden de 31 de Agosto de 1987, publicada en el B.O.E. de 18 de Septiembre de 1987, por la que se aprueba la Instrucción 8.3.I.C. “Señalización de las obras”, así como a la Orden Circular nº300/89 sobre Señalización, balizamiento, defensa y terminación y limpieza de obras.

ANEJO Nº18: GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº 18: GESTIÓN DE RESIDUOS.

Capítulo 1 :Memoria.

- 1.1.Introducción.
- 1.2.Legislación y metodología.
- 1.3.Descripción del proyecto.
- 1.4.Identificación y estimación de los residuos.
- 1.5.Residuos de construcción y demolición.
- 1.6.Medidas preventivas.
- 1.7. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación y medidas para la separación de los residuos.
- 1.8.Gestores de residuos autorizados.

Capítulo 2 :pliego

- 2.1. Objeto.
- 2.2. Definición y materiales.
- 2.2. Condiciones generales.

Capítulo 3: Valoración económica de la gestión de los residuos de construcción y demolición.

CAPITULO 1:MEMORIA.

1.1. INTRODUCCIÓN.

En el presente anejo se procede a realizar un estudio de los residuos de construcción y demolición que se van a producir en este proyecto.

El Ministerio de Fomento en su escrito, de 9 de Febrero de 2009, sobre los Estudios de Gestión de Residuos (E.G.R.) dice textualmente que “En el BOE de 13/02/2008, se publicó en Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Dicho Real Decreto establece, para los casos dispuestos en su artículo 3, la obligación de incluir en los Proyectos de Construcción, un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición (E.G.R.), cuyo contenido mínimo se establece en el artículo 4. La disposición transitoria única establece que el Real Decreto se aplicará a los proyectos cuya aprobación se efectúe a partir del 14/02/2009. De acuerdo con lo anterior, todos los proyectos que se envíen a esta Subdirección para su aprobación y, estén incluidos en el ámbito de aplicación del R.D. 105/2008, deberán contar con un E.G.R. Todos aquellos proyectos que no incluyan dicho estudio cuando este sea exigible, serán devueltos para su corrección”.

Siguiendo lo indicado en dicho escrito se realiza el presente anejo al Proyecto: Paseo Fluvial en el Río Loba.

De acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se presenta el siguiente Estudio de Gestión de Residuos.

En esta normativa se establecen los requisitos mínimos de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCDs), con objeto de promover su prevención, reutilización, reciclado, valorización y el adecuado tratamiento de los destinados a eliminación.

El Real Decreto define los conceptos de Productor de los Residuos de Construcción y Demolición, que se identifica, básicamente con el titular del bien

inmueble objeto de la obra de construcción, y de Poseedor de los Residuos, que corresponde a quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los que se generan en la misma.

Asimismo, se definen residuos de construcción y demolición (R.C.D.) como aquellos residuos que se originan en los procesos de ejecución material de los trabajos de construcción, tanto de nueva planta como de rehabilitación o de reparación y de las operaciones de desmontaje, desmantelamiento y demolición de edificios e instalaciones que se encuentran incluidos en la categoría 17 de la Lista Europea de Residuos.

Se excluyen de la definición anterior:

- Los residuos procedentes de las obras menores de construcción y reparación domiciliaria que se considerarán urbanos y municipales.
- Los residuos de construcción y demolición que tengan consideración de peligrosos, que se regirán por su normativa específica.

1.2. LEGISLACIÓN Y METODOLOGÍA.

A continuación, se menciona la legislación aplicable a nuestra actuación:

- Ley 10/2008, del 3 de noviembre, de residuos de Galicia.
- Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

En el Anejo 2 de la orden MAM/304/2002 se presenta la Lista Europea de Residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, sobre residuos, y con el apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE, sobre residuos peligrosos. El capítulo 17 de esta lista corresponde a los Residuos de de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas), capítulo al que corresponden los residuos de este proyecto.

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición sigue los contenidos establecidos en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos:

- 1) Descripción del Proyecto de Ejecución.
- 2) Estimación de la cantidad, expresada en T y m³, de los residuos de construcción y demolición (RCDs) que se generarán en la obra, codificados de acuerdo con la lista europea de residuos publicada en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- 3) Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- 4) Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- 5) Medidas para la separación de los residuos en obra.
- 6) Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los RCDs dentro de la obra.
- 7) Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los RCDs dentro de la obra.
- 8) Valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs que formarán parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

Las obras a realizar se sitúan en el municipio de Oleiros, en la provincia de A Coruña. La actuación iría desde el Santa María de Oleiros hasta Santa Cruz.

El proyecto consiste en la ejecución de un paseo fluvial al margen del río Loba, cuya longitud será de 3,63 kilómetros. En ciertos tramos este paseo se distanciará del margen del río para evitar de las grandes edificaciones, así como las carreteras, logrando así uno de los objetivos, que discurra por zonas tranquilas

Este paseo discurrirá por uno de los márgenes del río, alternándose entre ambos a lo largo de este.

Dispondrá de dos aparcamientos, uno en la zona del inicio y otro en la zona del final, además de contar con tres zonas de descanso a lo largo del paseo. Además, se situarán bancos, que permitan descansar y papeleras, para evitar el vertido de basura.

Se habilitará una zona de recreo donde los niños podrán disfrutar de los juegos que se instalen.

Con esta actuación se pretende adecuar el espacio natural propiciado por el río Loba para un mayor disfrute social del mismo, de forma que su aprovechamiento resulte sostenible desde el punto de vista medioambiental.

A continuación, se describen las características de las principales:

Obras de encauzamiento y estabilización

Esta actuación no deberá de ser agresiva con el cauce del río y su entorno, para no destruir la flora y la fauna de los márgenes, así como para no desnaturalizar el cauce el cauce del río y no destruir el valor paisajístico de la zona.

Por ese motivo se realizará con material vivo o ingeniería naturalística que se basan en la utilización de material vivo: estaca, plantación, entramados, fajinas, etc.

Se aprovechará la vegetación existente que es muy abundante, dado que en nuestros ríos y humedales encontramos plantas con una propiedad muy especial debido a su adaptación a zonas altamente dinámicas; avenidas, sequías, transporte de sedimentos, etc.

Estructuras

Se proyectan cuatro pasarelas de madera, dos de ellas de 6.8 metros de longitud y las otras dos de 4.4 metros de longitud.

En ellas el elemento principal serán tres vigas de madera laminada encolada, de la misma longitud que la pasarela, en un único tramo.

En un segundo orden estructural se encuentran las correas, colocadas perpendicularmente a las anteriores, realizando la doble labor de sustentar los elementos inmediatamente superiores y asegurar la estabilidad transversal de la estructura al servir de arriostramiento a las vigas principales.

Sobre ellas y sobre las vigas principales se dispondrá directamente el tablero.

A ambos lados de la pasarela se colocará la barandilla y el pasamanos.

Las tres vigas se apoyarán sobre cargaderos de hormigón armado HA-25.

Otras actuaciones

- Áreas de recreo.

Esta área estará provista del equipamiento de juegos infantiles sobre un pavimento de caucho.

- Aparcamiento.

Se dispondrán dos aparcamientos, uno en la zona del inicio y otro en la zona del final, para tener así un mayor acceso, abarcando las poblaciones cercanas al punto inicial y al punto final del paseo.

Cada uno de los aparcamientos dispondrá de 20 plazas, dos adicionales para personas de movilidad reducida y una zona de estacionamiento para motos

- Alumbrado.

Por el carácter rural de la zona, y siguiendo el criterio de mínima actuación, se decide dotar de un alumbrado de señalización todo el eje de este paseo con el fin de no desnaturalizar en exceso el entorno.

- Pavimentos.

- Paseo y zonas de descanso:

La senda de jabre conforma el pavimento de las zonas de descanso, así como de la de los senderos por ser un material que se integra perfectamente en el entorno natural y que posee unas buenas características para el buen camino para los peatones.

- Aparcamiento:

Se colocará un pavimento formado por una celosía de polietileno 93x32x5 que permite el crecimiento de césped entre los huecos de la celosía y convierte el lugar en un entorno ecológico y verde minimizando el impacto visual, además de aportar una capacidad de soportar tráfico tanto ligero como pesado.

- Viales de acceso:

Capa de rodadura (5 cm) AC16 surf D.
Capa intermedia (10 cm): AC-32 bin D.
Base granular (25 cm): ZA.

- Parque infantil:

Se escoge un suelo formado por un pavimento continuo de caucho reciclado que se fija a un pavimento habitual de hormigón mediante una resina epoxi

- Drenaje pluviales.

En el tramo del paseo no se colocará dicha red, sino una pendiente transversal del 2% en dicho paseo y siguiendo el criterio de mínima actuación. El drenaje de pluviales está detallado tanto en los planos como en la memoria correspondiente.

1.4. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS.

Los proyectos de construcción y sus correspondientes obras de ejecución dan lugar a una amplia variedad de residuos, cuyas características y cantidades generadas dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Los residuos se definen, según la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, como cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anejo de esta Ley, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse. En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en el Catálogo Europeo de Residuos (CER), aprobado por las Instituciones Comunitarias.

Con objeto de estimar el volumen y tipología de residuos que se generarán durante la ejecución de las obras, previamente será necesario identificar los trabajos previstos en la obra.

Desde un punto de vista conceptual, residuos de construcción y demolición (RCD), es cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de “residuos” incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genera en una obra de construcción y demolición.

Realmente la legislación existente limita el concepto de RCD a los residuos codificados en la Lista Europea de Residuos (lista LER), aprobada por la Orden

MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, en el capítulo 17. Dicho capítulo de divide en:

- 17 01 Hormigón, ladrillo, tejas y materiales cerámicos.
- 17 02 Madera, vidrio y plástico.
- 17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.
- 17 04 Metales (incluidas sus aleaciones).
- 17 05 Tierra (incluida la excavada en zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.
- 17 06 Metales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.
- 17 08 Materiales de construcción a partir del yeso.
- 17 09 Otros residuos de construcción y demolición.

Quedan excluidas tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, los residuos generados en las obras de construcción/demolición regulados por una legislación específica y los residuos generados en las industrias extractivas.

De forma complementaria, el R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, distingue los siguientes grupos de residuos:

- Hormigón y escombros limpios.
- Ladrillos, tejas, cerámicos.
- Metal.
- Madera.
- Vidrio.
- Plástico.
- Papel y cartón.

Los residuos de construcción y demolición se definen en el RD105/2008, como cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de “Residuos” incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición. Por tanto, son todos aquellos residuos no tóxicos generados en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición y la implantación de servicios.

A continuación, se muestran los residuos identificados en las distintas fases de obra, y pertenecientes al capítulo 17 de la Lista Europea de Residuos, de acuerdo con lo establecido en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

1.5. Residuos de construcción y demolición.

Se producen cuatro tipos de residuos principales, hormigón y escombros limpios, madera, metal y grava/arenas, aparte de estos residuos se considera que se generarán otros residuos en una escala menor.

En el siguiente cuadro se encuentran la cantidad de residuos estimada para este proyecto:

Grupo	LER	Descripción	Actividad en la que se genera	Medición unidad de obra generada de residuo		Densidad considerada (T/m3)	Tasa de residuo considerada (%)	Estimación de residuos a generar		Cantidad total del grupo	
				Proyecto	Estimada (m3)			(m3)	(T)	(m3)	(T)
17 01 Hormigón, ladrillo, tejas y materiales cerámicos.	17 01 01	Hormigón	Demolición nave	0	3600	2.4	100	3600	84640	3600	84640
	17 02 01	Madera	Restos palets	0	300	0.8	100	300	240	300	240
	17 04 05	Hierro y acero	Demolición vigas nave	0	546	7.85	100	546	4286.1	546	4286.1
0104 Arena, grava y otros áridos	17 04 07	Residuos de gravas y rocas saturadas	Firme de los paseos	0	1760	1.75	5	1760	154	1760	154
17 03 Mezclas bituminosas, alquitán de hulla y otros productos	17 03 02	Mezcla bituminosa	Demolición solar nave	0	4120	1.05	100	4120	4326	4120	4326
15 01 Envases	15 01 01	Envases de papel y cartón	Envases de productos, embalajes...	0	3	0.3	100	3	0.9	3	0.9
	15 01 10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por éstas	Envases de productos desencofrantes, de morteros con resinas sintéticas	0	1	2	100	1	2	1	2
20 03 Otros residuos municipales	20 03 01	Mezclas y residuos municipales	Residuos generados por los trabajadores	0	1	0.6	100	1	0.6	1	0.6

1.6. MEDIDAS PREVENTIVAS.

A continuación, se indican las principales medidas preventivas que se llevarán a cabo para evitar el exceso de generación de residuos:

- Analizar y prever la cantidad exacta de materiales que se necesitarán durante la ejecución de las obras, evitando de este modo un exceso de materiales, que a su vez evitará un exceso de materiales acopiado y por tanto un exceso de residuos.
- Los embalajes y envases de los materiales suministrados correrán a cargo del suministrador, debiendo quedar claramente especificado en el contrato de suministro.
- Delimitar estrictamente la zona de ejecución, ciñéndose al ámbito de cada
- tarea, con el fin de evitar el exceso de residuos, por ejemplo, en las labores de demolición del firme existente.
- Prever el acopio de materiales fuera de las zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y sus consiguientes residuos.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Todos los elementos de madera se replantarán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- Clasificar los residuos producidos de manera que se faciliten los procesos de valorización, reutilización o reciclaje posteriores.
- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de

materiales reutilizados y recicladores más próximos. Los gestores de residuos deberán ser centros con autorización autonómica de la Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras.

- Etiquetar los contenedores y recipientes de almacenaje, así como los de transporte de los residuos.
- Participar e implicar al personal de obra en la gestión de los residuos, formándoles en los aspectos básicos.
- Fomentar el ahorro del coste de la gestión de los residuos promoviendo su reducción en volumen.

1.7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN Y MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS.

Los residuos de construcción y demolición tienen una composición heterogénea, aunque su distribución es relativamente uniforme. Los posibles destinos variarán para cada tipo de residuos, si bien las opciones existentes son:

- Reutilización (sin ningún tipo de transformación): es el caso de los materiales cerámicos, la madera de buena calidad y el acero estructural.
- Reciclaje obteniendo un producto igual o similar a la materia prima: aquí se engloban el vidrio, el plástico, el papel y todos los metales.
- Reciclaje obteniendo un producto distinto a la materia prima: en este grupo se encuentran los materiales cerámicos, el hormigón, los materiales pétreos y los materiales bituminosos. Dependiendo del material de entrada y de la tecnología aplicada en la demolición y en la planta de reciclaje, se elaborarán agregados reciclados con varios usos potenciales:
 - Materiales de relleno
 - Recuperación de canteras
 - Pistas forestales

- Jardinería
- Vertederos
- Terraplenes
- Zahorras para bases y subbases
- Agregados para morteros, hormigones no estructurales, hormigones
- estructurales, enchachados y materiales ligados.

- Revalorización: en este bloque están la madera, los plásticos, el papel y el yeso.
- Eliminación en vertedero.

A continuación, se muestra una tabla con los posibles destinos de las fracciones de los RCD:

<i>Tipo de residuo</i>	<i>Posibles destinos</i>
<i>Material cerámico</i>	Reutilización
	Reciclaje distinto producto
<i>Hormigón</i>	Reciclaje distinto producto
<i>Materiales pétreos</i>	Reciclaje distinto producto
<i>Madera</i>	Reutilización
	Valoración
<i>Vidrio</i>	Reciclaje producto similar
<i>Plástico</i>	Reciclaje producto similar
	Valorización
<i>Metales</i>	Reutilización
	Reciclaje producto similar
<i>Papel y cartón</i>	Reciclaje producto similar
	Valorización
<i>Yeso</i>	Valorización
<i>Materiales bituminosos</i>	Reciclaje distinto producto

Una gestión responsable de los residuos debe perseguir la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto ambiental. La gestión será más eficaz si se incorporan las operaciones de separación selectiva en el mismo lugar donde se

producen, mientras que las de reciclaje y reutilización se pueden hacer en ese mismo lugar o en otros más específicos.

A continuación, se describe brevemente en que consiste cada una de las operaciones que se pueden llevar a cabo con los residuos.

Valorización

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado y da valor a los elementos y materiales de los RCDs, aprovechando las materias y subproductos que contienen.

Los residuos si no son valorizables y están formados por materiales inertes, se han de depositar en un vertedero controlado a fin de que al menos no alteren el paisaje.

Pero si son peligrosos, han de ser depositados adecuadamente en un vertedero específico para productos de este tipo, y en algunos casos, sometidos previamente a un tratamiento especial para que no sean una amenaza para el medio.

Reutilización

La reutilización es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles, y no solamente reporta ventajas medioambientales sino también económicas. Los elementos constructivos valorados en función del peso de los residuos poseen un valor bajo, pero, si con pequeñas transformaciones pueden ser regenerados o reutilizados directamente, su valor económico es más alto. En este sentido, la reutilización es una manera de minimizar los residuos originados, de forma menos compleja y costosa que el reciclaje.

Reciclaje

La naturaleza de los materiales que componen los residuos de la construcción determina cuáles son sus posibilidades de ser reciclados y su utilidad potencial. El reciclaje es la recuperación de algunos materiales que componen los residuos, sometidos a un proceso de transformación en la composición de nuevos productos.

Los residuos pétreos (hormigones y obra de fábrica, principalmente) pueden ser reintroducidos en las obras como granulados, una vez han pasado un proceso de criba y machaqueo.

No se prevé la posibilidad de realizar en obra ninguna de las operaciones de reutilización. Por lo tanto, el Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizados para su correspondiente retirada y tratamiento posterior, que actúe lo más próximo posible a la obra.

La Empresa encarga de realizar la Gestión de Residuos emitirá un certificado de entrega de residuos por cada uno de los códigos LER que se reciban en sus instalaciones, donde se indicará la cantidad, naturaleza, y procedencia de los mismos, de acuerdo al Real Decreto 105/2008.

En el Apéndice A: “Gestores de Residuos autorizados” se relacionan una serie de empresas próximas a la ubicación de la obra y que está autorizadas a efectuar el tratamiento de los residuos que se van a generar durante la misma.

1.8. GESTORES AUTORIZADOS

Para cada uno de los residuos que hemos analizado hay varios gestores autorizados por la Consellería de medio ambiente de la Xunta de Galicia. Cada uno de los distintos RCDs será gestionado por un gestor de residuos autorizado.

Se recomienda para reducir costes acudir a los gestores de residuos más cercanos a la obra.

CAPITULO 2:PLIEGO.

2.1. OBJETO.

El presente capítulo tiene por objeto definir la gestión de residuos de construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas), en especial todo lo relacionado con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los RCDs dentro de la obras, así como fomentar la

prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban el tratamiento adecuado.

Ello se realiza siguiendo las directrices establecidas en el Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, así como en la Orden MAM/304/2002, de 8 de Febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

2.2 DEFINICIÓN Y MATERIALES.

- Residuos de construcción y demolición (RCDs): Cualquier sustancia u objeto que cumpliendo la definición de residuo incluida en el artículo 3a) de la Ley 10/1998 de Residuos, se genere durante la fase de obras.
- Residuos de excavaciones: Aquellas tierras, arenas o gravas, procedentes de trabajos de excavación y/o movimiento de tierras, que no han sido mezclados con ningún otro tipo de material.
- Residuos inertes: Aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que se pueda dar lugar a contaminación del medio o perjudicar a la salud humana; el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales y/o subterráneas.
- Productor de residuos de construcción y demolición: Es aquel que cumple alguno de estos requisitos:
 - La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción y/o demolición. En aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción y/o demolición.

- La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
- El importador o adquiriente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de Residuos de construcción y demolición.
- Poseedor de residuos de construcción y demolición: El productor de residuos de construcción y demolición o la persona física o jurídica que los tenga en su poder y que no tenga la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción y/o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.
- Tratamiento previo al vertido: Proceso físico, térmico, químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los residuos reduciendo su volumen o su peligrosidad, facilitando su manipulación o mejorando su comportamiento en el vertedero.

Sin perjuicio de los demás requisitos exigidos por la legislación sobre residuos, el productor de residuos de construcción y demolición deberá disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido correctamente gestionados y entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos

recogidos en el correspondiente estudio de gestión de RCDs. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

2.2. CONDICIONES GENERALES.

- El contratista contará con un programa establecido para el tratamiento de los residuos procedentes de las obras, en especial, los generados en las instalaciones auxiliares durante las labores potencialmente más contaminantes, bien sean derivadas de la actividad desarrollada en estas zonas

o debido a vertidos accidentales. El programa contemplará el destino final de todos los residuos generados en la obra, asegurándose que los centros de destino de los residuos cuentan con la autorización autonómica de la Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras. Asimismo, se deberán contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en el registro pertinente. Para aquellos RCDs que sean reutilizados en otras obras o proyectos, se deberá aportar evidencia documental del destino final. El programa, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

- La entrega de los RCDs por parte del contratista a un gestor, habrá de constar en documento fehaciente, en el que además del poseedor, figure el productor, la obra de procedencia, la cantidad (en toneladas y metros cúbicos), el tipo de residuos entregados (codificados según LER) y el gestor de la operación de valorización o eliminación de destino.
- Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos u la lista europea de residuos.
- El contratista estará obligado, mientras los RCDs se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas, que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- El contratista (poseedor) estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a transmitir al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.
- El contratista llevará a cabo la segregación de los RCDs dentro de la obra en la que se produzcan. Cuando, por falta de espacio, no resulte viable realizar la separación en origen de los residuos, el contratista podrá encomendar esta labor a un gestor autorizado para que lo realice en una planta de tratamiento de RCDs externa a la obra. En este caso, el contratista deberá obtener del gestor de la planta, la documentación acreditativa de que ha cumplido en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

- El depósito temporal de los RCDs, se realizará bien en sacos industriales o contenedores metálicos. Las zonas de depósito deberán estar señalizadas.
- El depósito temporal para los RCDs valorizables, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Se evitará la contaminación con productos tóxicos o peligrosos, tanto de los RCDs valorizables como de los no valorizables.

El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra. Los contenedores permanecerán cerrados, o al menos cubiertos, fuera del horario de trabajo.

Los RCDs se destinarán, preferiblemente y por este orden, a la reutilización, reciclaje o valorización.

Todos los residuos serán gestionados adecuadamente y, no se abandonarán en las inmediaciones de la obra.

Asimismo, el gestor de los RCDs deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Cuando lleve a cabo actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que como mínimo figure la cantidad (en toneladas y/o en metros cúbicos) de residuos gestionados, desglosada por tipos de residuos (codificados según la Lista Europea de Residuos), su origen (identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor cuando procedan de otra operación anterior de gestión), el método de gestión aplicado, así como las cantidades (en toneladas y/o en metros cúbicos) y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
- Poner a disposición de las Administraciones Públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el apartado anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

- Extender al poseedor, o al gestor que le entregue RCDs, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos (especificando el productor). Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

En la obra, se adoptarán las siguientes medidas con el fin de evitar la excesiva generación de residuos de construcción y demolición:

- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan.
- Delimitar estrictamente la zona de ejecución, ciñéndose al ámbito de cada tarea, con el fin de evitar el exceso de residuos, por ejemplo en las labores de demolición del firme existente.
- Gestionar de la manera más eficaz posible los residuos originados para favorecer su valorización.
- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión.
- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.
- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos Y de su eventual minimización o reutilización.
- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos. Los gestores de residuos deberán ser centros con autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente.

- Hacer partícipes e implicar al personal de obra en la gestión de los residuos, formándolos en los aspectos administrativos básicos.
- Fomentar el ahorro del coste de la gestión de los residuos promoviendo su reducción en volumen.
- Acopiar, señalizar y segregar los residuos, de forma selectiva, clasificándolos en base a su naturaleza de manera que se favorezcan los procesos de valorización, reutilización o reciclaje posteriores.
- Etiquetar debidamente los contenedores, sacos, depósitos y otros recipientes para el almacenamiento y transporte de los residuos.

La gestión será más eficaz si se incorporan las operaciones de separación selectiva en el mismo lugar donde se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización se pueden hacer en ese mismo lugar o en las instalaciones de gestores autorizados de RCDs.

A continuación, se describe brevemente las actividades de valorización, reutilización y eliminación a que se destinarán los residuos de construcción y demolición:

Valorización: La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado y da valor a los elementos y materiales de los RCDs, aprovechando las materias y subproductos que contienen. El desarrollo de actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma, en los términos establecidos por la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.

Reutilización

La reutilización es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles.

La utilización de residuos inertes y de excavaciones procedentes de actividades de construcción y demolición en la restauración de un espacio degradado, en obras de acondicionamiento o relleno, podrá ser considerada una

operación de valorización, y no una operación de eliminación de residuos en vertedero sometida al Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, cuando se cumplan los siguientes requisitos:

- Que la operación se realice por un gestor de residuos sometido a autorización administrativa de valorización de residuos.
- Que el resultado de la operación sea la sustitución de recursos naturales que, en caso contrario, deberían haberse utilizado para cumplir el fin buscado en la obra de restauración, acondicionamiento o relleno.
- Que el órgano competente en materia ambiental de la Comunidad Autónoma de Galicia haya declarado, antes del inicio de la operación u operaciones de gestión de los residuos que pretendan llevarse a cabo, que ésta puede considerarse una operación de valorización, así como que los residuos que se emplearán en la obra de restauración, acondicionamiento o relleno, son inertes.

Reciclaje

La naturaleza de los materiales que componen los residuos de la construcción determina cuáles son sus posibilidades de ser reciclados y su utilidad potencial. El reciclaje es la recuperación de algunos materiales que componen los residuos, sometidos a un proceso de transformación en la composición de nuevos productos.

Los residuos inertes podrán ser reincorporados en las obras de restauración, acondicionamiento o relleno, como por ejemplo los residuos pétreos (hormigones y obra de fábrica, principalmente) podrán ser reintroducidos en las obras como granulados, una vez han pasado un proceso de criba y machaqueo.

Eliminación

Los residuos no valorizables y formados por materiales inertes, se depositarán en un vertedero controlado a fin de evitar la alteración del paisaje.

En el caso de residuos peligrosos, serán depositados adecuadamente en un vertedero específico para productos de este tipo, siendo sometidos previamente a un tratamiento especial para evitar la afección sobre el medio. No se permitirá el

depósito en vertedero, los residuos que no hayan sido sometidos al tratamiento previo al vertido.

CAPITULO 3: VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

<i>Código y denominación RCD</i>	<i>Volumen (m3)</i>	<i>Coste tratamiento (€/m3)</i>	<i>Valoración económica (€)</i>	<i>Destino</i>
17 01 01	3600	19.6	70.560	Planta de RCD's
17 02 01	300	11	3.300	Reciclado
17 04 05	546	6	3.276	Reciclado
01 04 07	1760	6	10.560	Planta de RCD's
17 03 02	4120	6	24.720	Planta de RCD's
15 01 01	3	5	15	Reciclado
15 01 10	1	31.78	31.78	Segregación en origen + correcto almacen. + gestión por gestor autorizado
TOTAL			112.462,78	

Los precios de todos los residuos contemplados en las unidades de obra incluirán trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.

También estará incluido el transporte de residuos hasta las instalaciones autorizadas para su gestión.

ANEJO Nº19: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº 19: SEGURIDAD Y SALUD.**MEMORIA**

1. Objeto.
2. Características de la obra.
 - 2.1.Descripción de la obra.
3. Presupuesto y plazo de ejecución.
 - 3.1.Instalaciones y servicios afectados.
 - 3.2.Unidades constructivas que componen la obra.
4. Riesgos.
 - 4.1.Riesgos profesionales.
 - 4.2.Riesgos de daños a terceros.
5. Prevención de riesgos profesionales.
 - 5.1.Protecciones individuales.
 - 5.2.Protecciones colectivas.
 - 5.3.Formación.
 - 5.4.Medicina preventiva y primeros auxilios.
6. Prevención de riesgos de daños a terceros.

PLANOS

1. Protecciones individuales.
 - 1.1.Cinturones de seguridad.
 - 1.2.Casco protector.
 - 1.3.Protecciones acústicas.
 - 1.4.Gafas protectoras.
 - 1.5.Mascarillas antipolvo.
 - 1.6.Botas.
 - 1.7.Guantes.

- 1.8.Chaleco.
- 1.9.Mono de trabajo.
- 2. Protecciones colectivas.
 - 2.1.Extintores.
 - 2.2.Medidas auxiliares.
 - 2.3.Topes para vehículos.
 - 2.4.Hormigonado.
 - 2.5.Barandilla protección.
 - 2.6.Tipos de señalización.
 - 2.7.Vestuarios.
 - 2.8.Recomendaciones y riesgos frecuentes.

PLIEGO

- 1. Ámbito de validez.
- 2. Normativa aplicable.
 - 2.1. Ley de prevención de riesgos laborales.
 - 2.2. Estatuto de los trabajadores.
 - 2.3. Ley general de la seguridad social.
 - 2.4. Estudios de seguridad y salud.
 - 2.5. Señalización de seguridad en los centros de trabajo.
 - 2.6. Manutención manual.
 - 2.7. Leyes de ámbito general.
 - 2.8. Equipos de obra.
 - 2.9. Equipos de protección individual.
- 3. Obligaciones de las partes implicadas.
 - 3.1. Propiedad.
 - 3.2. Empresa contratista.
 - 3.3. Dirección facultativa.
 - 3.4. Trabajadores.
- 4. Uso y conservación del material de seguridad.
 - 4.1. Protección del cuerpo entero.
 - 4.1.1. Protección de la cabeza.

- 4.1.2. Protección del oído.
- 4.1.3. Protección de ojos y cara.
- 4.1.4. Protección de las vías respiratorias.
- 4.1.5. Protección de brazos y manos.
- 4.1.6. Protección de los pies.
- 4.2. Protección del cuerpo entero.
- 5. Instalaciones médicas.
- 6. Instalaciones de higiene y bienestar.
 - 6.1. Comedores.
 - 6.2. Vestuarios.
 - 6.3. Aseos.
- 7. Consulta y participación de los trabajadores.
 - 7.1. Delegados de prevención.
- 8. Control de los trabajos.
 - 8.1. Parte de accidente.
 - 8.2. Parte de deficiencias.
 - 8.3. Estadísticas.
- 9. Plan de seguridad y salud en el trabajo.
- 10. Libro de incidencias.
- 11. Responsabilidad y seguros.

PRESUPUESTO

MEMORIA

1. OBJETO.

Este Estudio de Seguridad y Salud establece durante la ejecución de las obras las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y de enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, además de las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitar su desarrollo bajo el control de la Dirección Facultativa de acuerdo con el Real Decreto 1627/1.997 de 24 de Octubre por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de obras de construcción.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

Las obras a realizar se sitúan en el Ayuntamiento de Oleiros, en la provincia de A Coruña. La actuación iría desde Santa Cruz hasta Santa María de Oleiros.

El proyecto consiste en la ejecución de un paseo para un tránsito peatonal seguro y confortable.

Esta actuación se puede dividir en las siguientes partes:

- Trabajos previos.

El despeje y el desbroce del terreno por el que discurrirá el paseo y en el que ubicarán los aparcamientos, zonas de descanso y el parque infantil.

- Movimiento de tierras.

Es necesario para obtener las explanadas sobre las que se ejecutarán las diferentes actuaciones.

- Limpieza del cauce.

Retirada de piedras y obstáculos en el lecho del río.

- Firmes.

En la senda se ha propuesto una sección transversal compuesta por 18 cm de zahorra sobre la que se extiende una capa de 6 cm de suelo seleccionado tipo jabre.

Para las plazas de aparcamiento se colocará un pavimento formado por una celosía de polietileno 93x32x5 que permite el crecimiento de césped entre los huecos de la celosía.

Para sus viales de acceso el paquete de firme estará compuesto por:

Capa de rodadura (5 cm) AC16 surf D.
Capa intermedia (10 cm): AC-32 bin D.
Base granular (25 cm): ZA.

En el parque infantil el pavimento está formado por dos capas de caucho reciclado. El espesor es de 40 mm, siendo la capa inferior de 30 mm y la capa de acabado de 10 mm. El pavimento base estará formado por:

- Losa de hormigón de 7 cm de espesor.
- Mortero de cemento de espesor 2 cm.
- Capa de zahorra artificial de 20 cm de espesor.

- Obras de drenaje.

No serán necesarias, será suficiente con darle al paseo una pendiente del 2% hacía el Río Loba.

- Iluminación.

Por el carácter rural de la zona, y siguiendo el criterio de mínima actuación, se decide dotar de un alumbrado de señalización todo el eje de este paseo con el fin de no desnaturalizar en exceso el entorno.

- Estructuras.

Se proyectan a lo largo del itinerario 4 pasarelas de maderas, dos de ellas de 6.8 metros de longitud y las otras dos de 4.4 metros de longitud.

Las pasarelas de 4 metros de longitud se ubican en los siguientes puntos kilométricos:

- P.K. 576.55
- P.K. 2+227.80

Las pasarelas de 6.8 metros de longitud se ubican en los siguientes puntos kilométricos:

- P.K. 260
- P.K. 955.49

En cuanto al diseño de las pasarelas se tratan de un puente recto de madera biarticulada en sus extremos. Poseen un ancho de 3 m lo que posibilita una óptima accesibilidad para los peatones y vehículos de emergencia o mantenimiento.

Ambas están formadas por una base de estructura de madera laminada encolada GL-24h formada por 3 vigas longitudinales unidas mediante correas y herrajes formados por tornillería.

A ambos lados del tablero se colocan las barandillas de madera y el pasamanos.

- Mobiliario.

En las zonas de descanso se colocarán mesas, bancos y papeleras. También se prevé la construcción de un parque infantil, con los juegos y aparatos necesarios, así como la ubicación de bancos, papeleras en diferentes puntos del paseo fluvial.

3. PRESUPUESTO Y PLAZO DE EJECUCIÓN.

- Presupuesto:

El presupuesto de ejecución material de la obra asciende a la cantidad de **450,500.61 €** (CUATROCIENTOS CINCUENTA MIL QUINIENTOS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS).

- Plazo de ejecución:

El plazo de ejecución previsto es de 5 semanas y dos días.

3.1. INSTALACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS.

Para la realización de este proyecto será necesaria la coordinación con diversos organismos como:

- La compañía eléctrica correspondiente, que deberá aprobar la toma de Baja tensión, y las correspondientes instalaciones realizadas para la distribución en Baja tensión a la red de Alumbrado Público.
- El ayuntamiento de Oleiros, en la medida que pueda verse afectado por la urbanización de esta zona.

3.2. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA.

1. Trabajos previos.
2. Movimiento de tierras.
3. Pavimentos.
4. Pasarelas.
5. Aparcamientos.
6. Alumbrado.
7. Mobiliario urbano.
8. Señalización.

4. RIESGOS.

4.1. RIESGOS PROFESIONALES.

1. En desbroce y movimientos de tierras.

- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos.
- Colisiones y vuelcos.
- Caídas a distintos niveles.
- Interferencia con líneas eléctricas.
- Polvo.
- Ruido.

2. En ejecución de las obras de fábrica.

- Golpes contra objetos.
- Caída de objetos.
- Heridas punzantes en pies y manos.
- Salpicaduras de hormigón en ojos.
- Erosiones y contusiones en manipulación.

- Atropellos de maquinaria.
- Heridas por máquinas cortadoras.

3. En pavimentación y afirmado.

- Atropellos por maquinaria y vehículo.
- Atrapamiento por maquinaria y vehículos.
- Colisiones y vuelcos.
- Interferencias con líneas de Alumbrado Público.
- Interferencias con líneas de M.T. y BT.

4. Por utilización de hormigones.

- Salpicaduras.
- Polvo.
- Ruido.

5. En remates.

- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos.
- Colisiones y vuelcos.
- Caídas de alturas.
- Caídas de objetos.
- Cortes y golpes.

6. En colocación de tubería.

- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos por maquinaria y vehículos.
- Colisiones y vuelcos.
- Interferencia con líneas eléctricas.
- Polvo.

7. Riesgos producidos por agentes atmosféricos.

- Riesgos eléctricos.

- Interferencias con líneas de A.T.
- Influencias de cargas electromagnéticas.
- Corrientes erráticas.
- Electricidad estática.
- Derivados de deficiencias en maquinaria o instalaciones.

4.2. **RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS.**

- Derivados de los transportes.
- Derivados de las actuaciones en el cauce del río.
- Derivados de las obras de colocación de la tubería.

5. **PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.**

5.1. **PROTECCIONES INDIVIDUALES.**

Protección de la cabeza.

- Cascos para todos los trabajadores de tierra.
- Gafas antipolvo para trabajos con proyección de partículas.
- Mascarilla con filtro para trabajos en ambiente de polvo.
- Casco de protección acústica.
- Pantalla de soldador.

Protección del cuerpo.

- Mono de trabajo para todos los trabajadores.
- Impermeables para trabajos con proyección de agua o lluvia
- Chalecos de señalización reflectantes.
- Mandiles de soldador.
- Cinturón de seguridad.

Protección de extremidades superiores.

- Guantes de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Guantes de goma finos para albañiles y operarios que rabajen en hormigonado.
- Guantes de soldador.
- Manguitos de soldador.

Protección de extremidades inferiores.

- Botas de agua para trabajos en zonas húmedas.
- Calzado de seguridad.
- Polainas de soldador.

5.2. **PROTECCIONES COLECTIVAS.**

- Señales de tráfico
- Paneles de balizamiento.
- Señales de peligro en tajo.
- Cintas de balizamiento.
- Balizas intermitentes de señalización nocturna.
- Topes para freno de camiones en borde de taludes.
- Extintores en locales e instalaciones.
- Riego de zonas con polvo.

5.3. **FORMACIÓN.**

Todo el personal deberá recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y de los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberán emplear.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

Para evitar daños a terceros se tendrán en cuenta las siguientes medidas de protección:

1. Se instalarán vallas de limitación de paso, carteles indicadores, balizas luminosas y cintas de balizamiento en:
 - Zonas de obras.
 - Zonas de acopios.
 - Zonas de maniobras.
 - Zonas de instalaciones.
 - Zanjales para instalaciones.

2. Se instalarán señales de tráfico para ordenar tanto los accesos como las zonas interiores de las obras.

3. Se regarán las zonas de trabajo que puedan generar polvo que afecte a los demás usuarios de las urbanizaciones colindantes.

4. En las zonas de la obra con riesgos a terceros próximas a caminos, vías públicas o zonas de paso se realizará un cerramiento provisional.

A Coruña, Julio 2015

La autora del proyecto



Noelia Álvarez Lagares.

5.4. **MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.**

1. Botiquines.

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

2. Asistencia a accidentados.

Se deberá informar en la obra de los diferentes emplazamientos de Centros Médicos (Servicios Propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) a los cuales se deberá trasladar a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento. Es obligatorio disponer en la obra y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc. Para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

3. Reconocimiento médico.

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo y que será repetido en el período de un año.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar que la que ingieren es potable, en caso de que no provenga de abastecimiento de agua público.

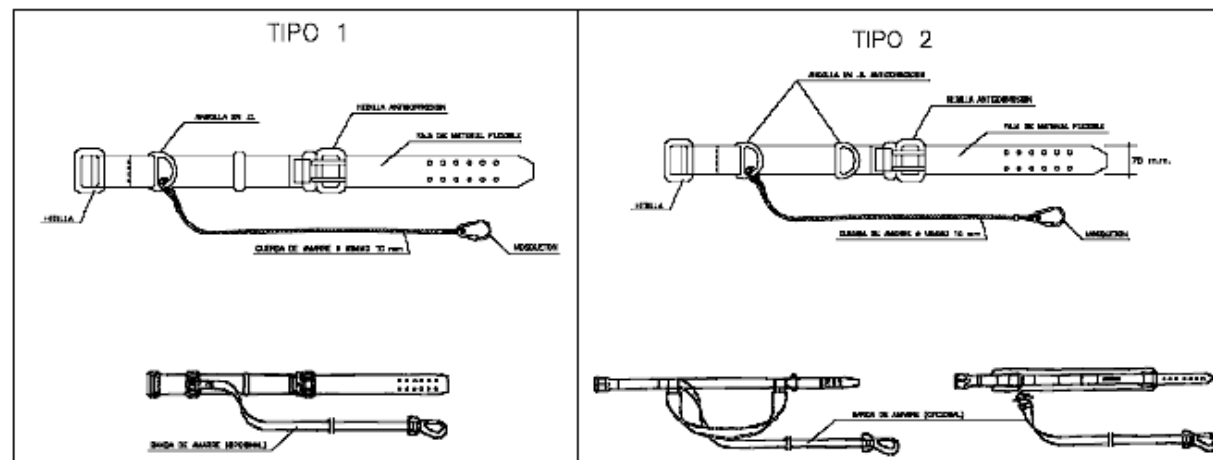
6. **PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.**

PLANOS

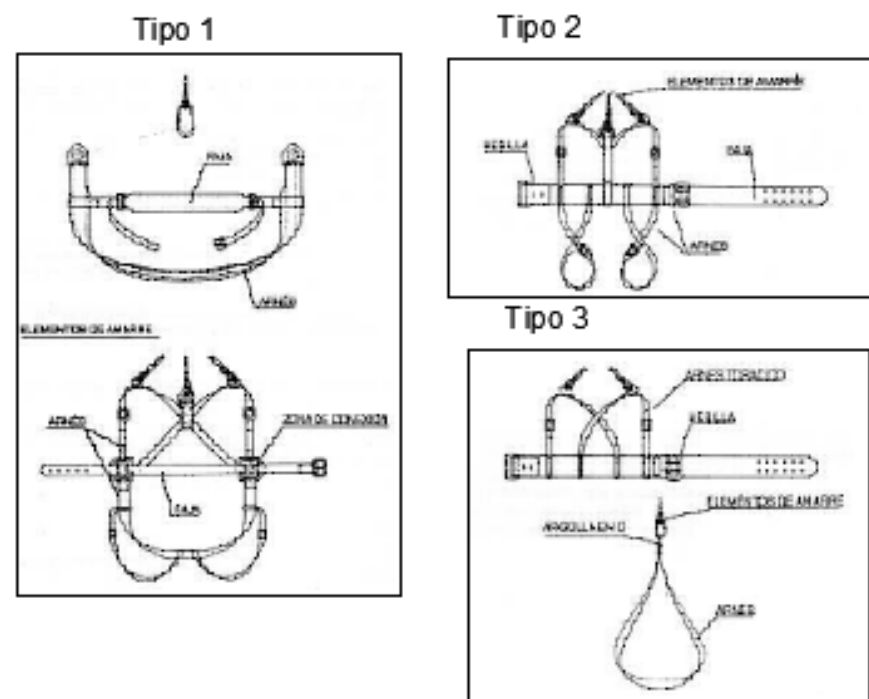
1. Protecciones individuales.

1.1. Cinturones de seguridad.

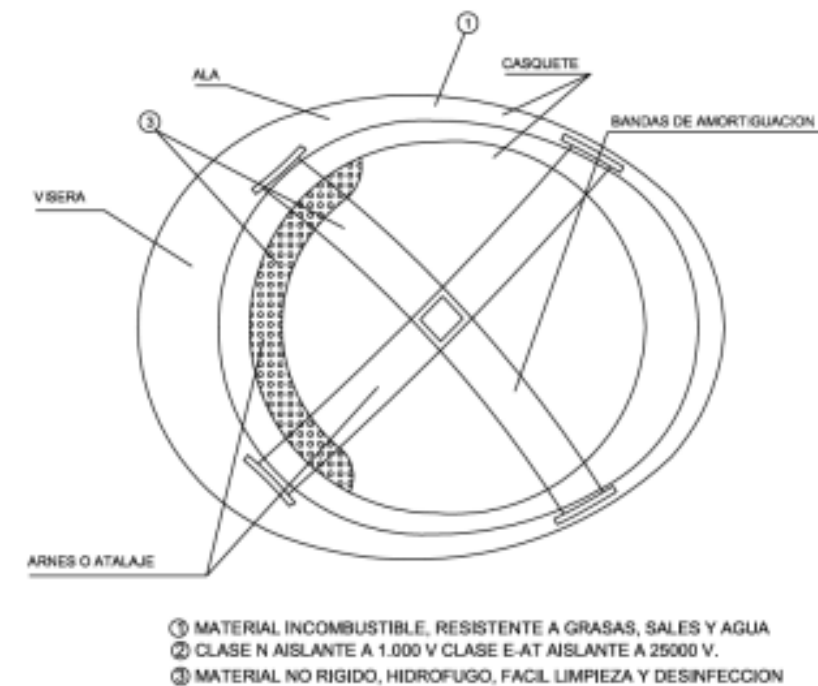
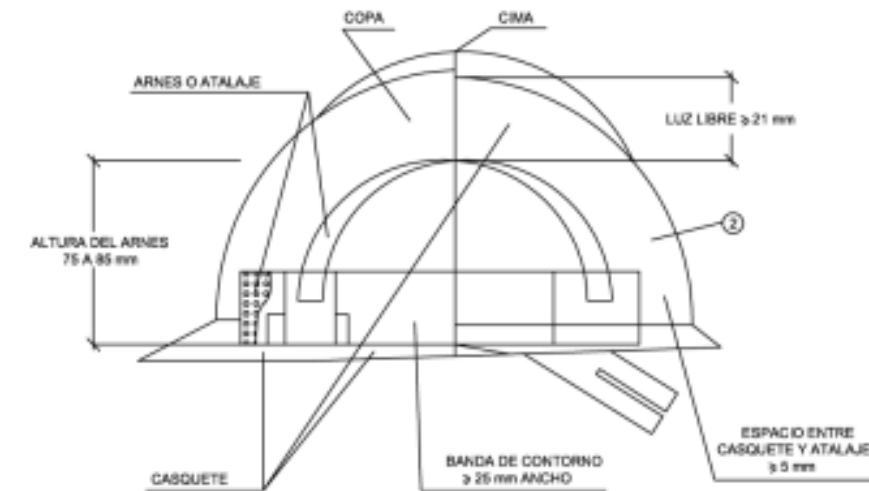
Cinturón de seguridad de sujeción tipo A



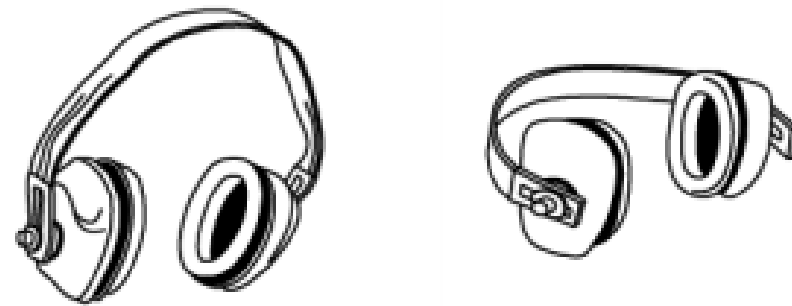
Cinturón de seguridad de sujeción tipo B



1.1. Casco



1.2. Protecciones acústicas

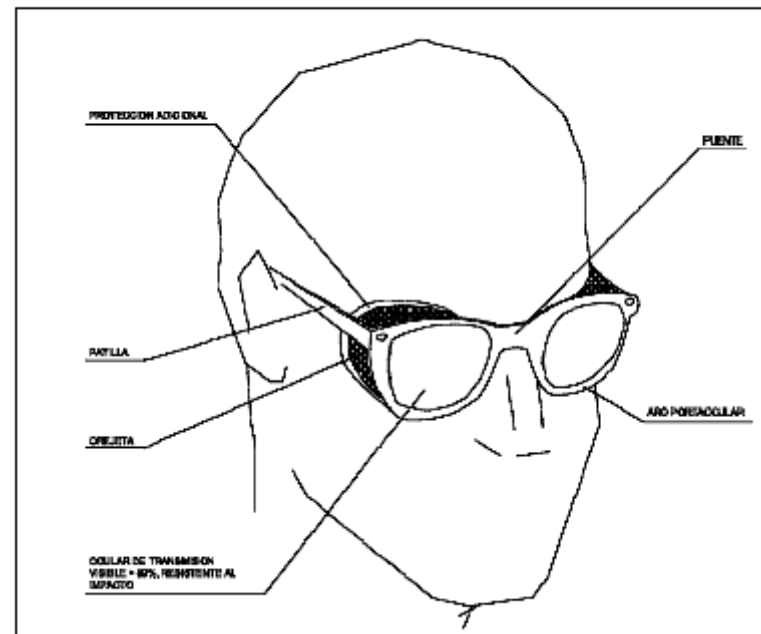


CLASE "A" arnes en la cabeza

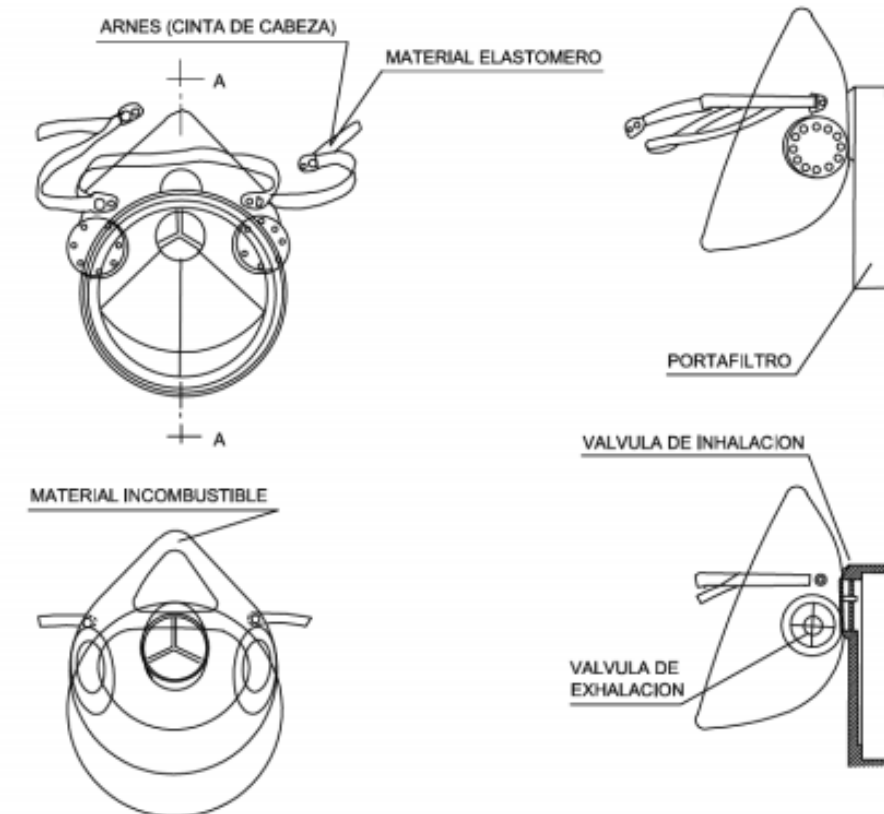
CLASE "B" arnes en la nuca

1.3. Gafas protectoras

Gafas protectoras

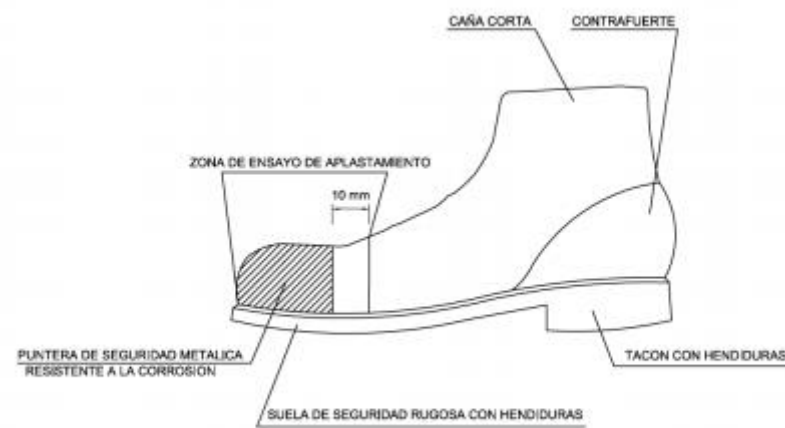


1.4. Mascarillas antipolvo

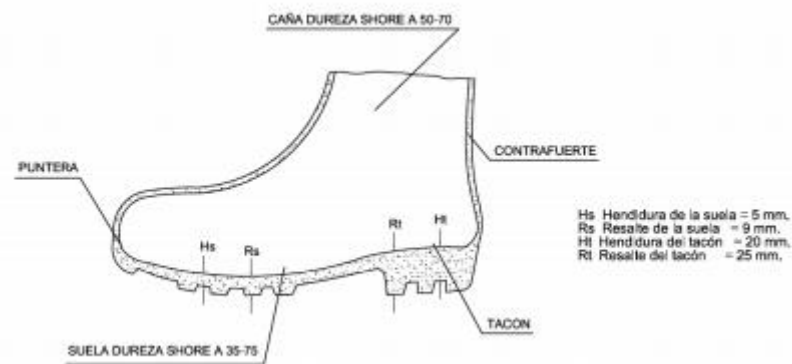


1.5. Botas

Botas de seguridad



Botas impermeables



1.6. Guantes



1.7. Chalecos



1.8. Mono de trabajo

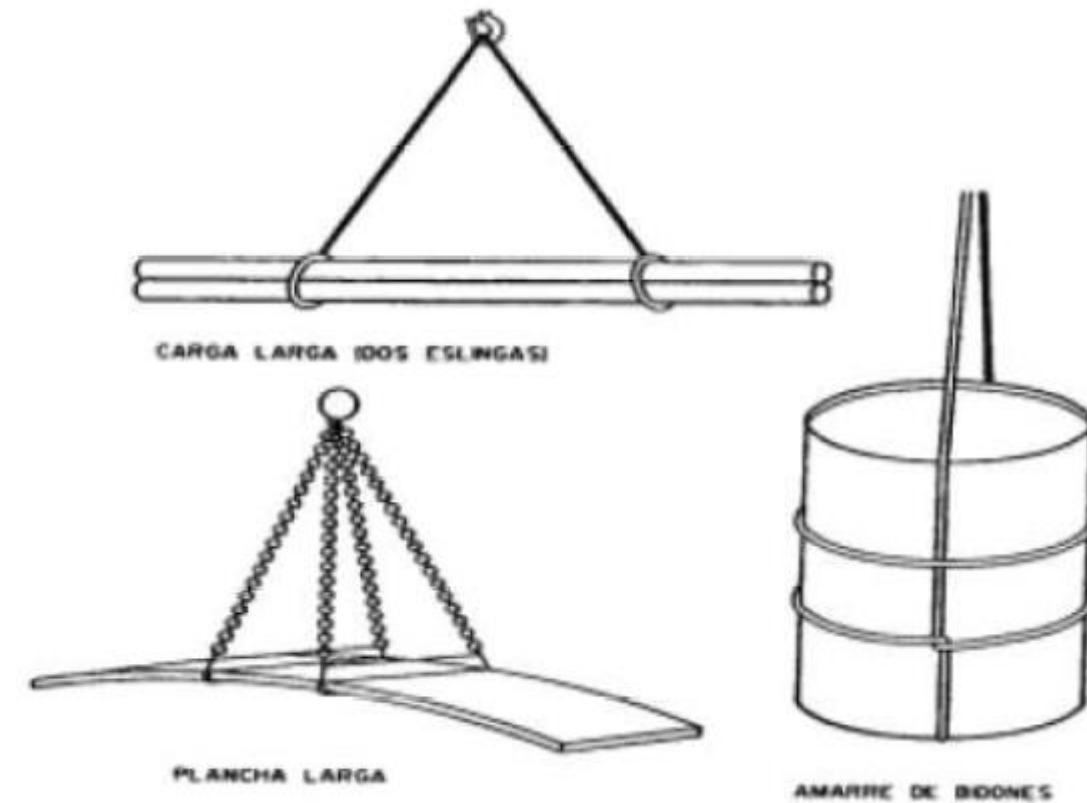


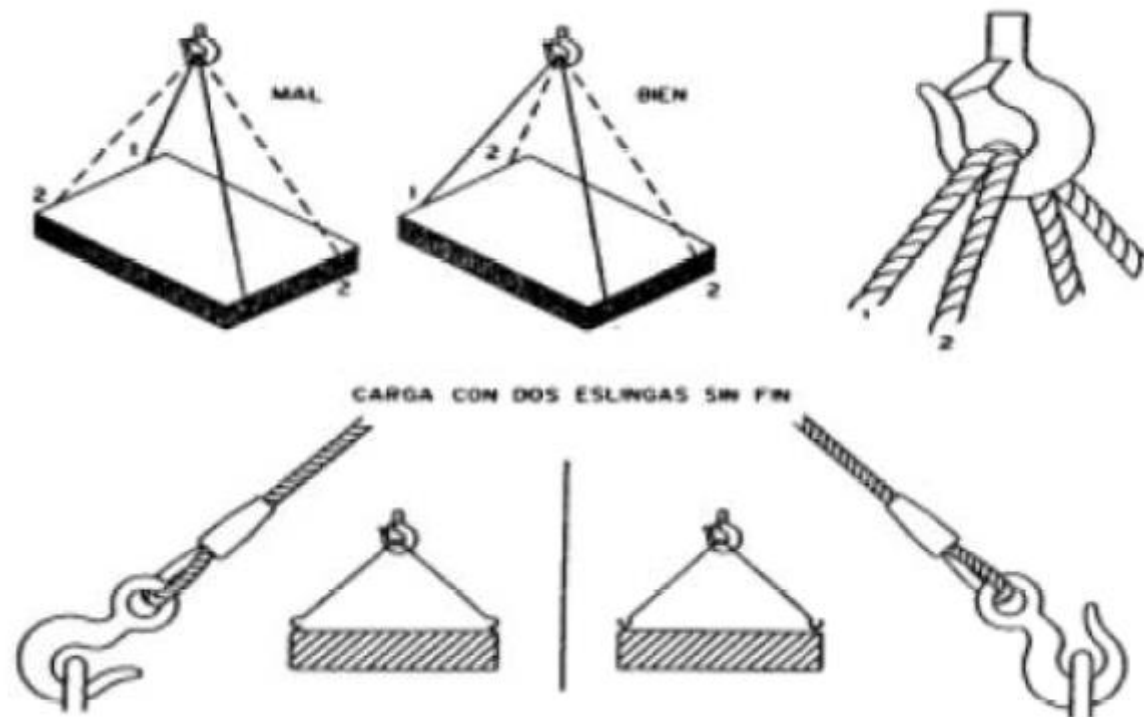
2. Protecciones colectivas.

2.1. Extintores.

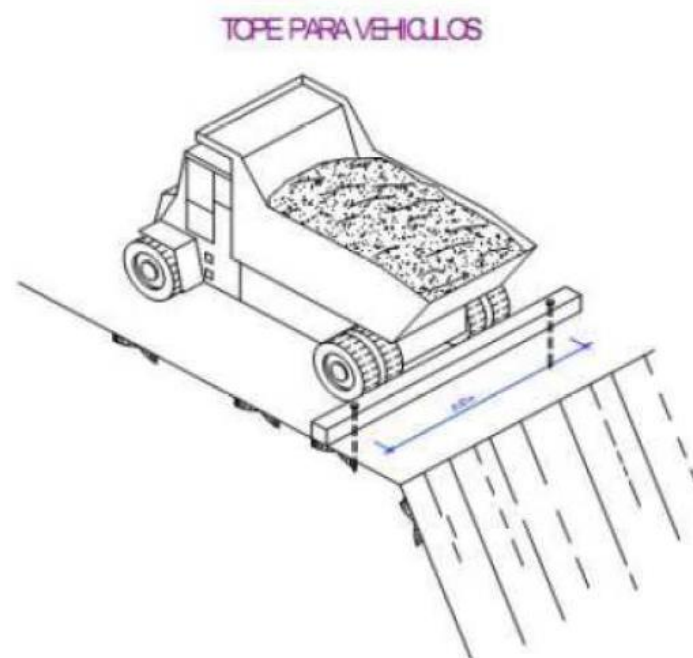


2.2. Medidas auxiliares.



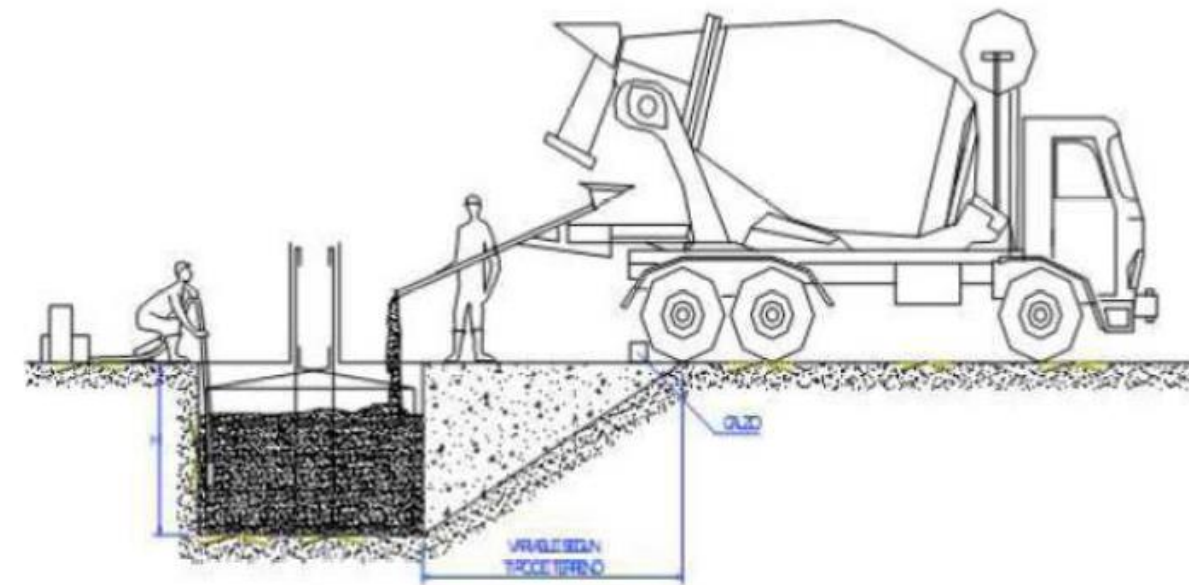


2.3. Topes para vehículos.



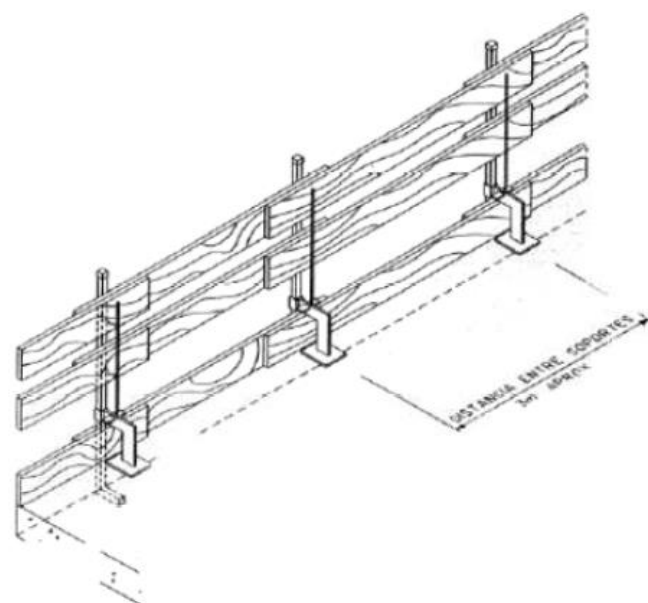
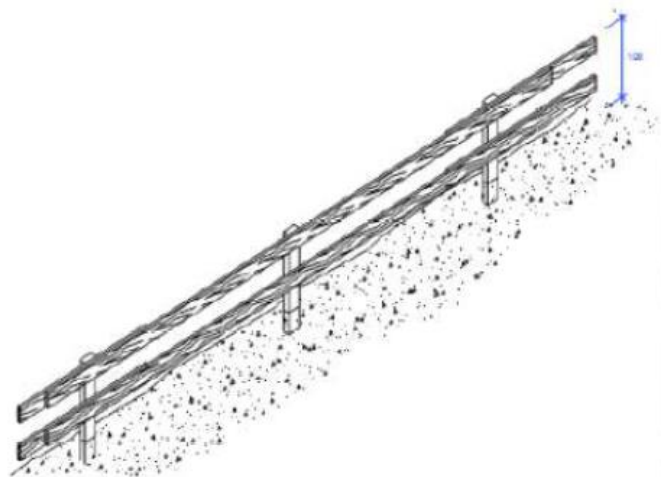
2.4. Hormigonado.

HORMIGONADO POR VERTIDO DIRECTO EN ZANJAS O CIMENTACIONES

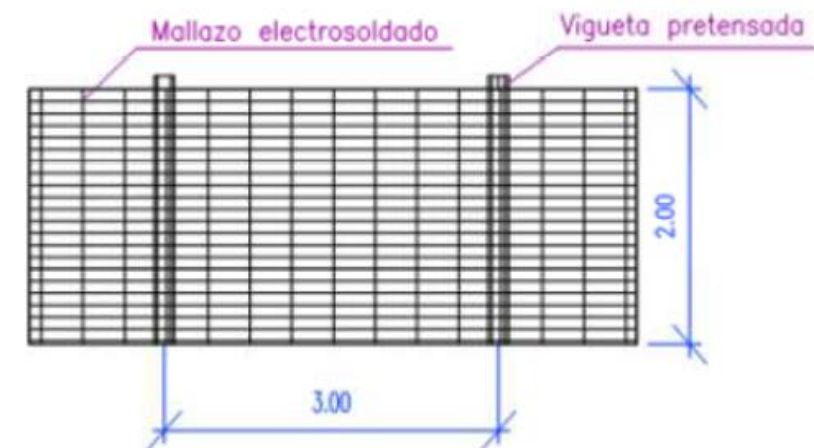


2.5. Barandilla de protección.

BARANDILLA DE PROTECCION

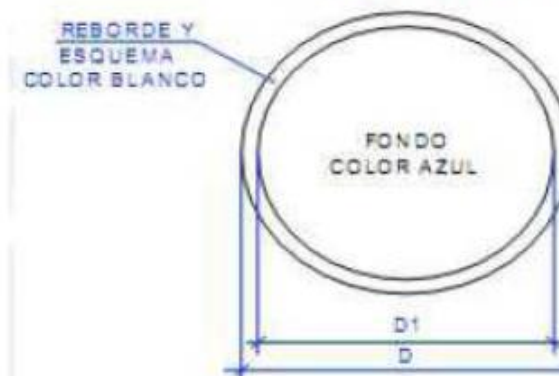


VALLA CON MALLAZO METALICO



2.6. Tipos de señalización.

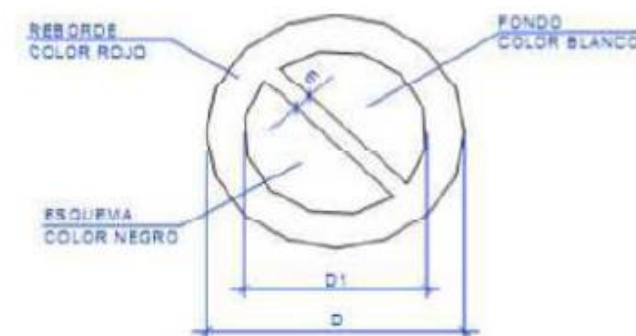
SEÑALES DE OBLIGACION



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
924	834	30
420	378	21
327	287	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



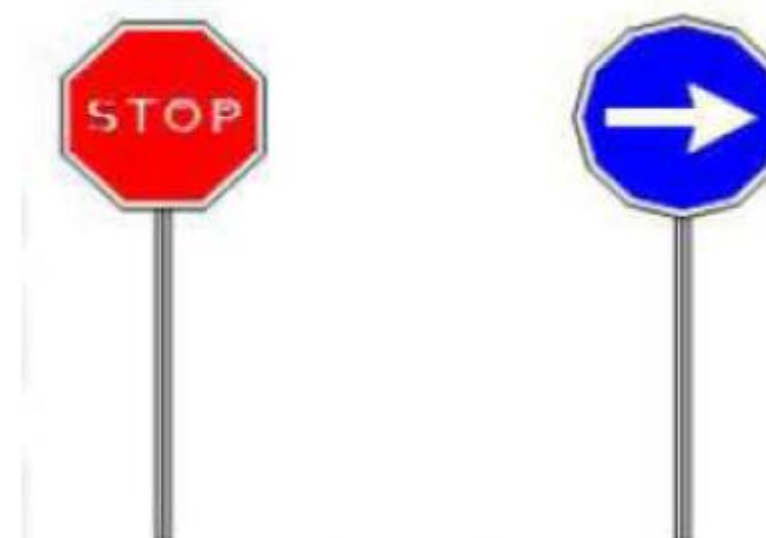
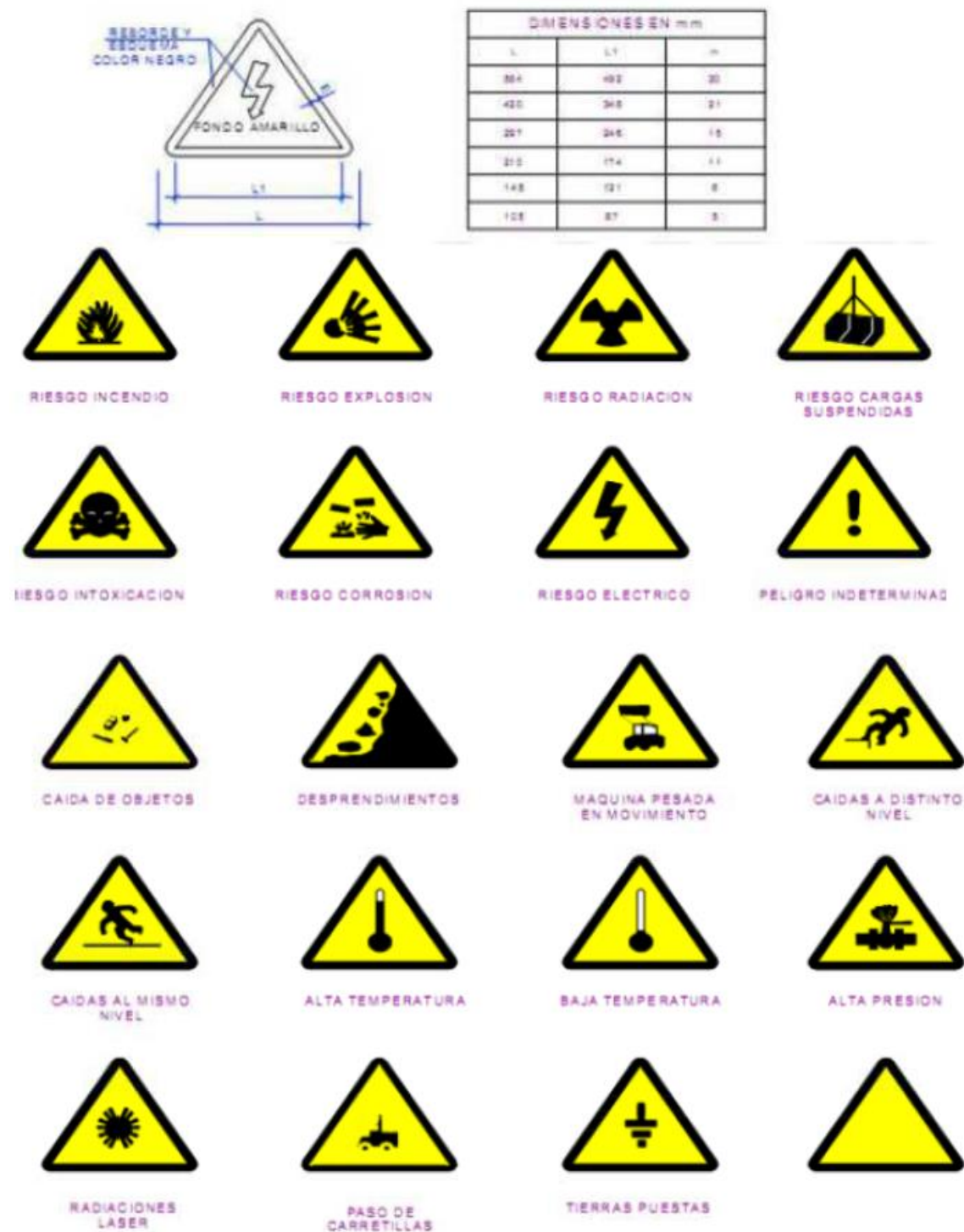
SEÑALES DE PROHIBICIÓN



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
884	420	44
420	291	21
287	210	17
210	148	13
148	105	11
105	74	8

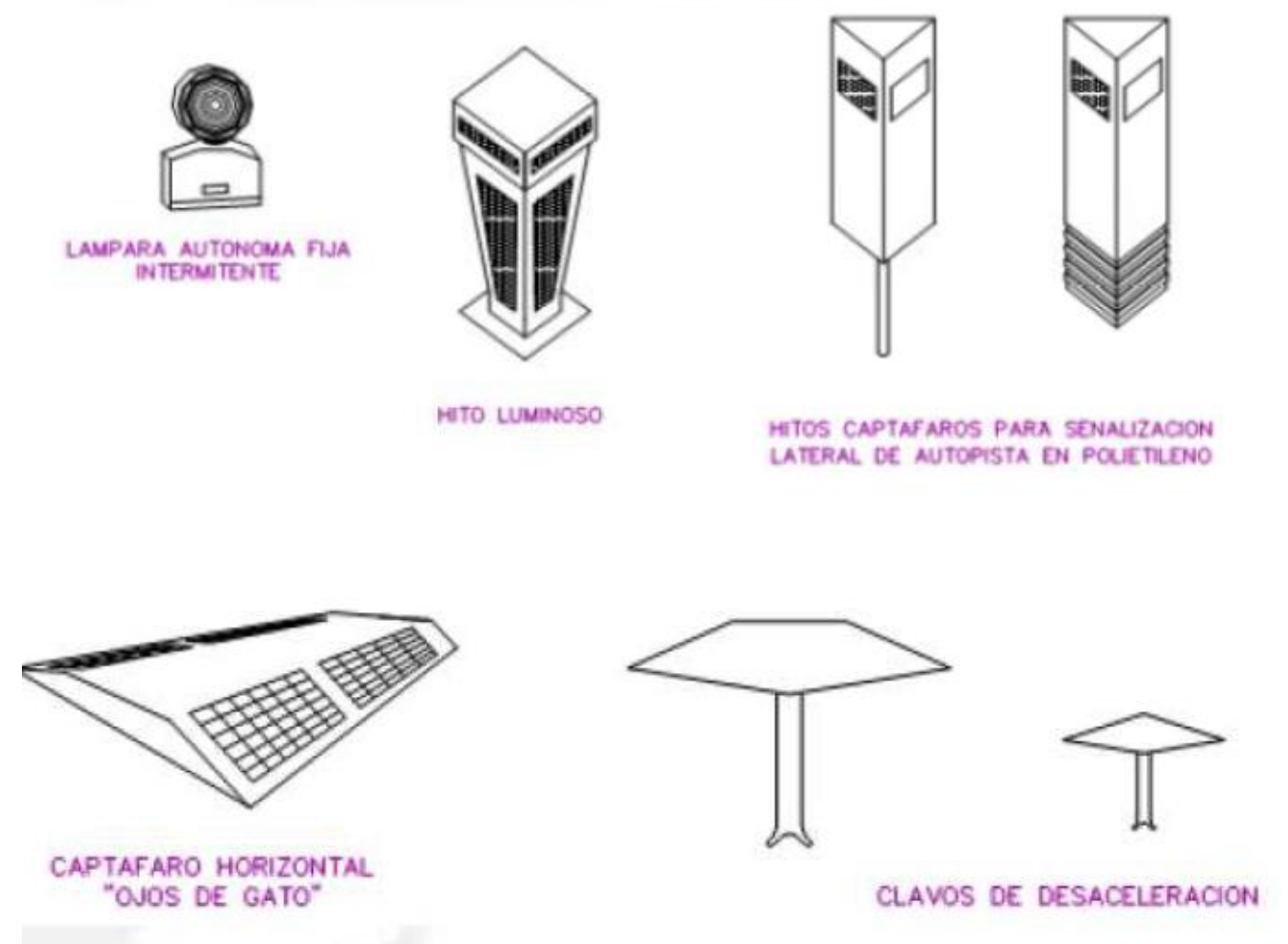
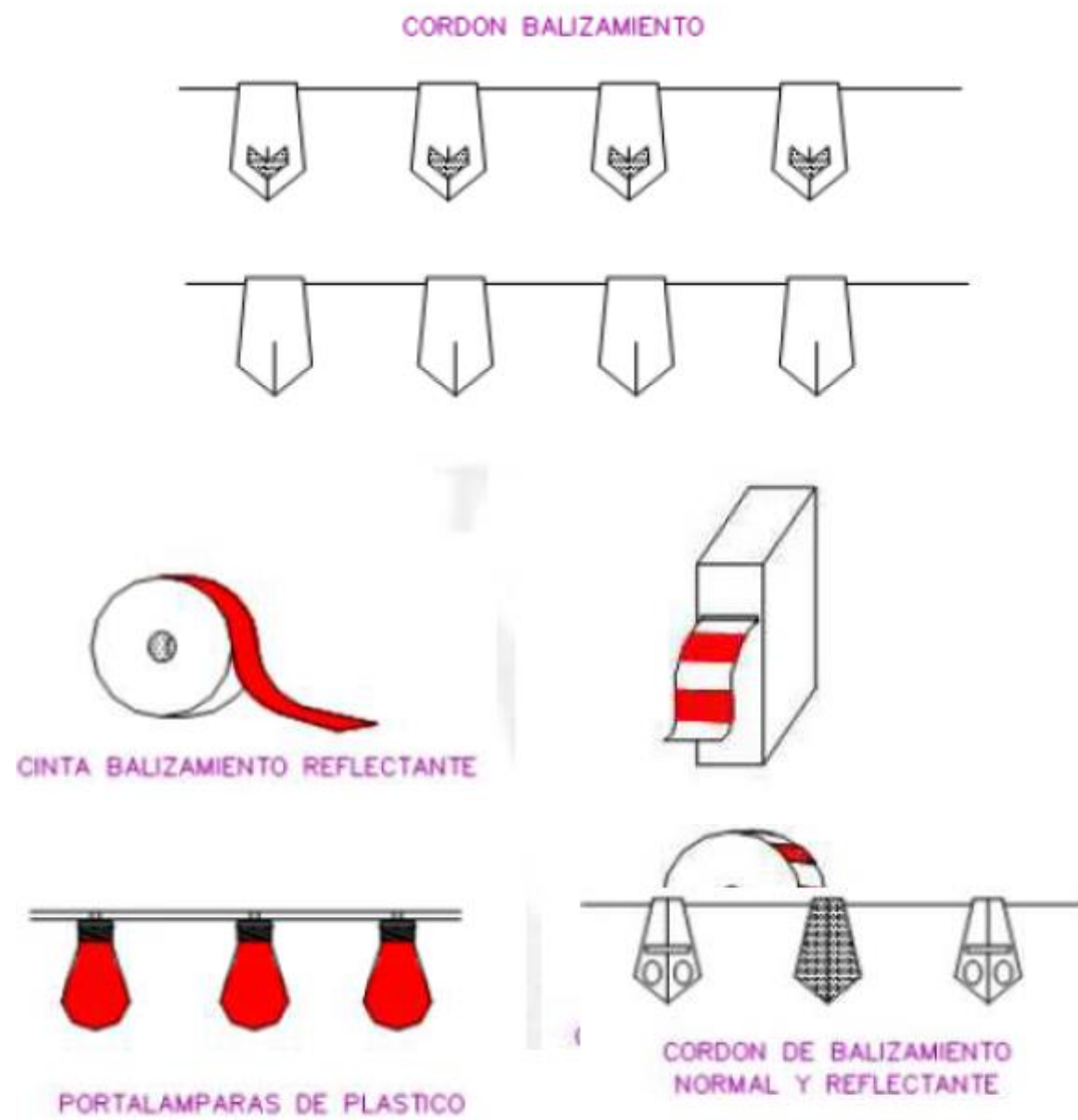


SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

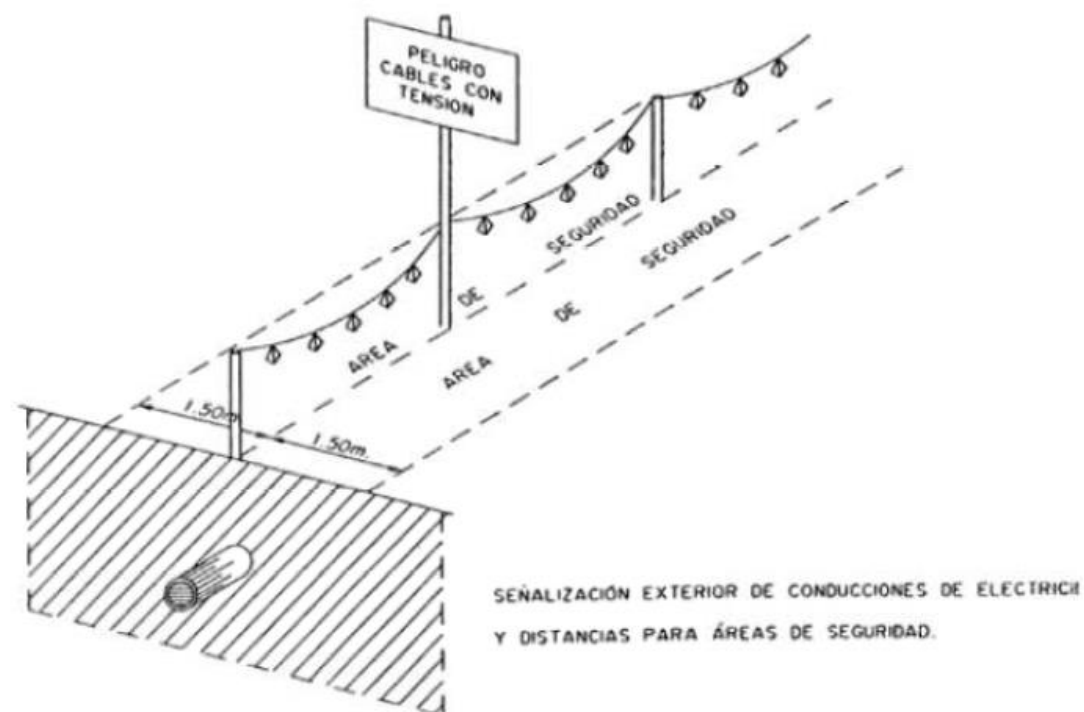
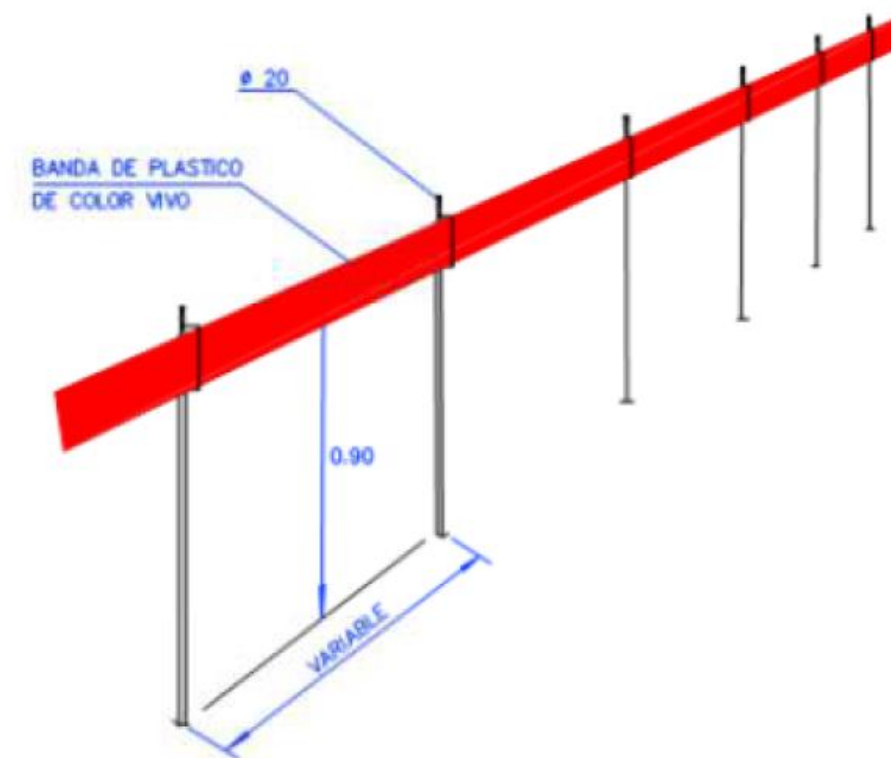
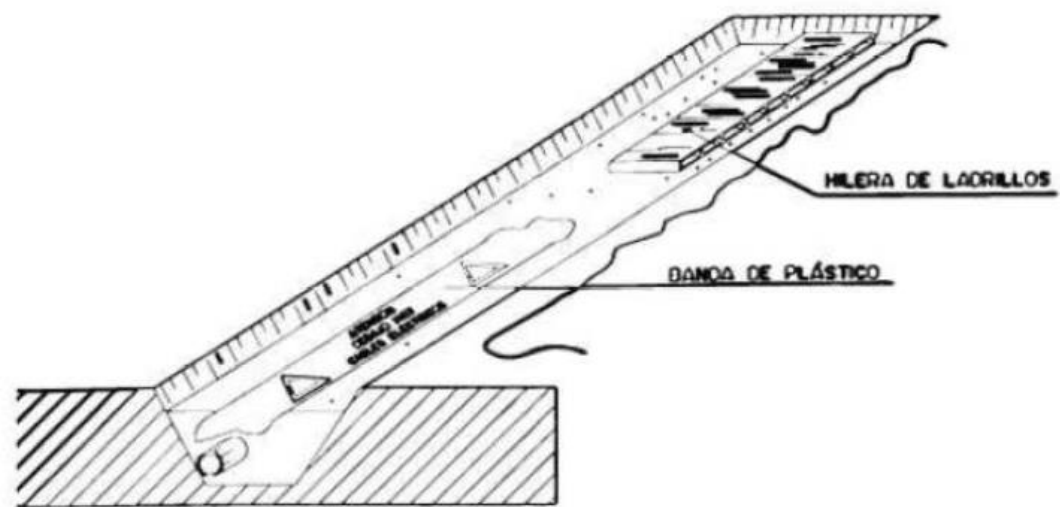


PALETAS MANUALES DE SEÑALIZACION

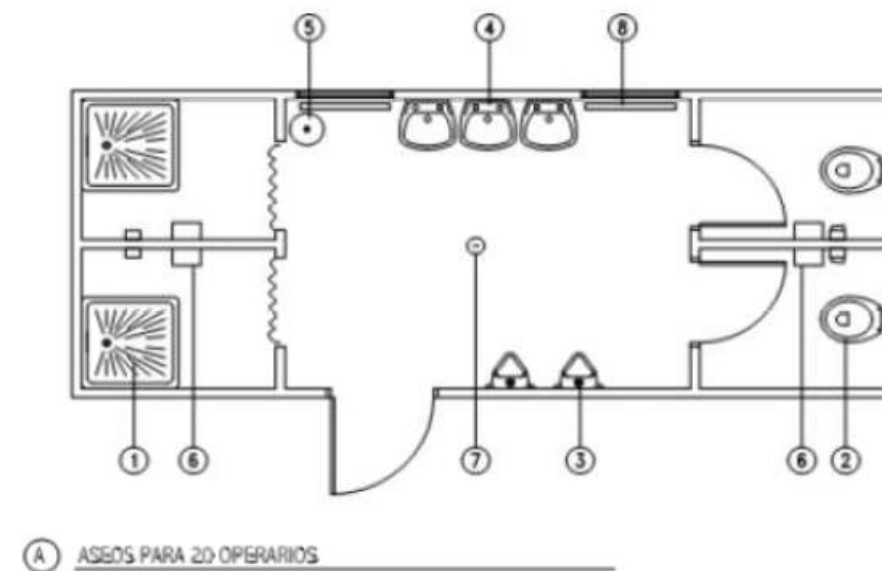


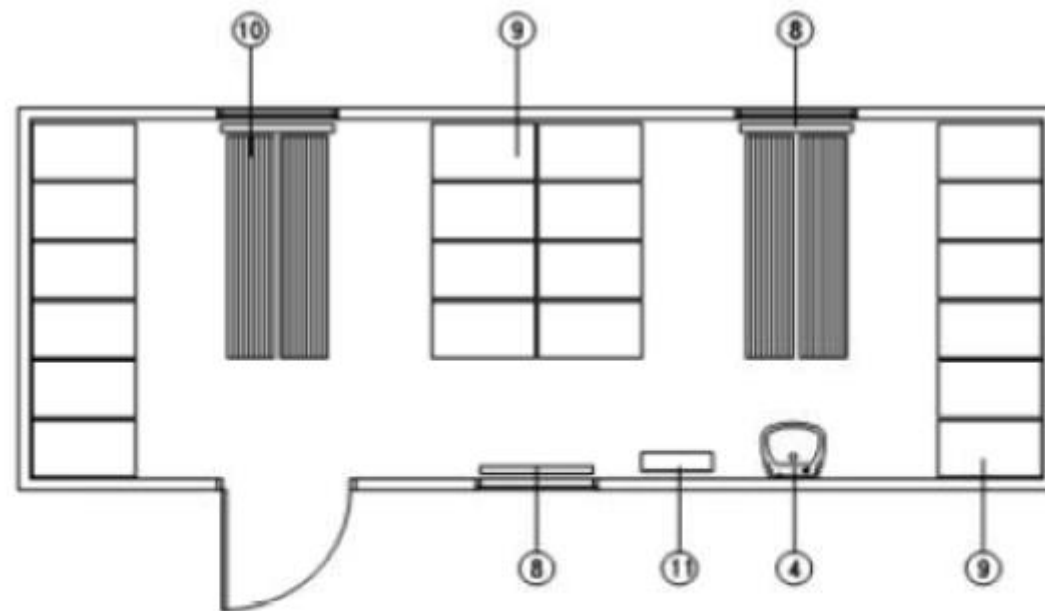


FORMAS MÁS USUALES DE SENALIZACION INTERIOR Y PROTECCION EMPLEADAS EN CONSTRUCCIONES ELÉCTRICAS



2.7. Vestuarios.





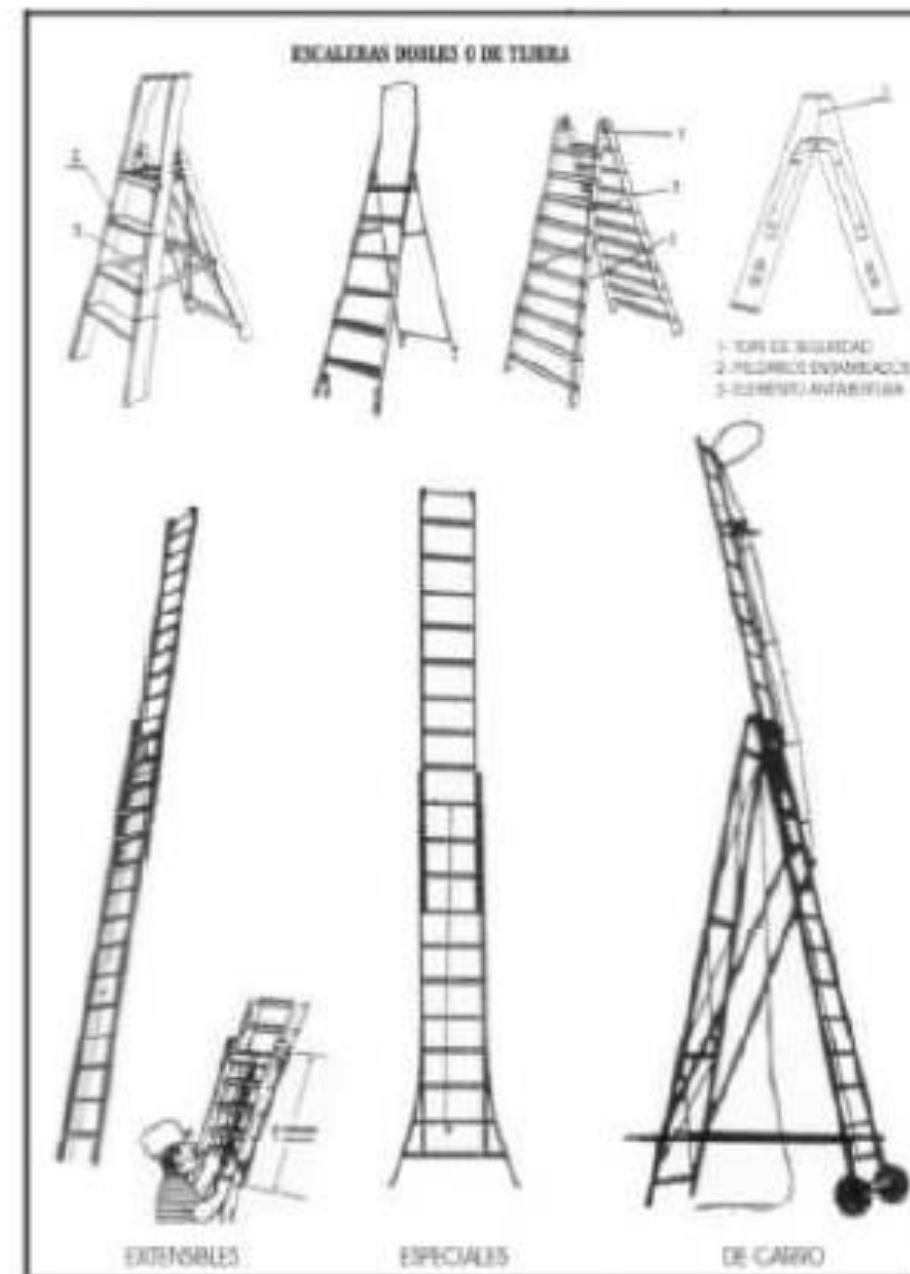
⑧ VESTUARIO PARA 20 OPERARIOS

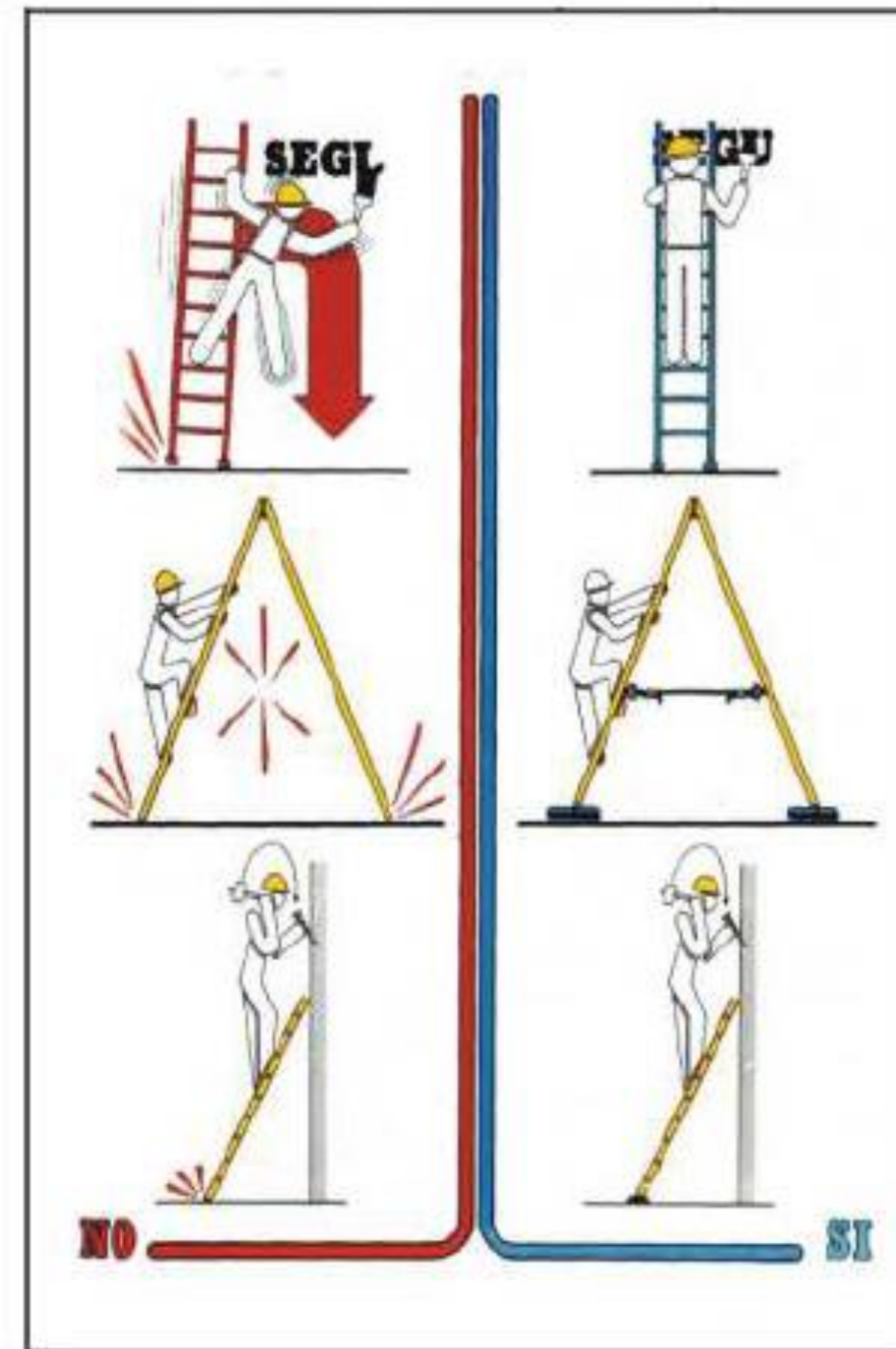
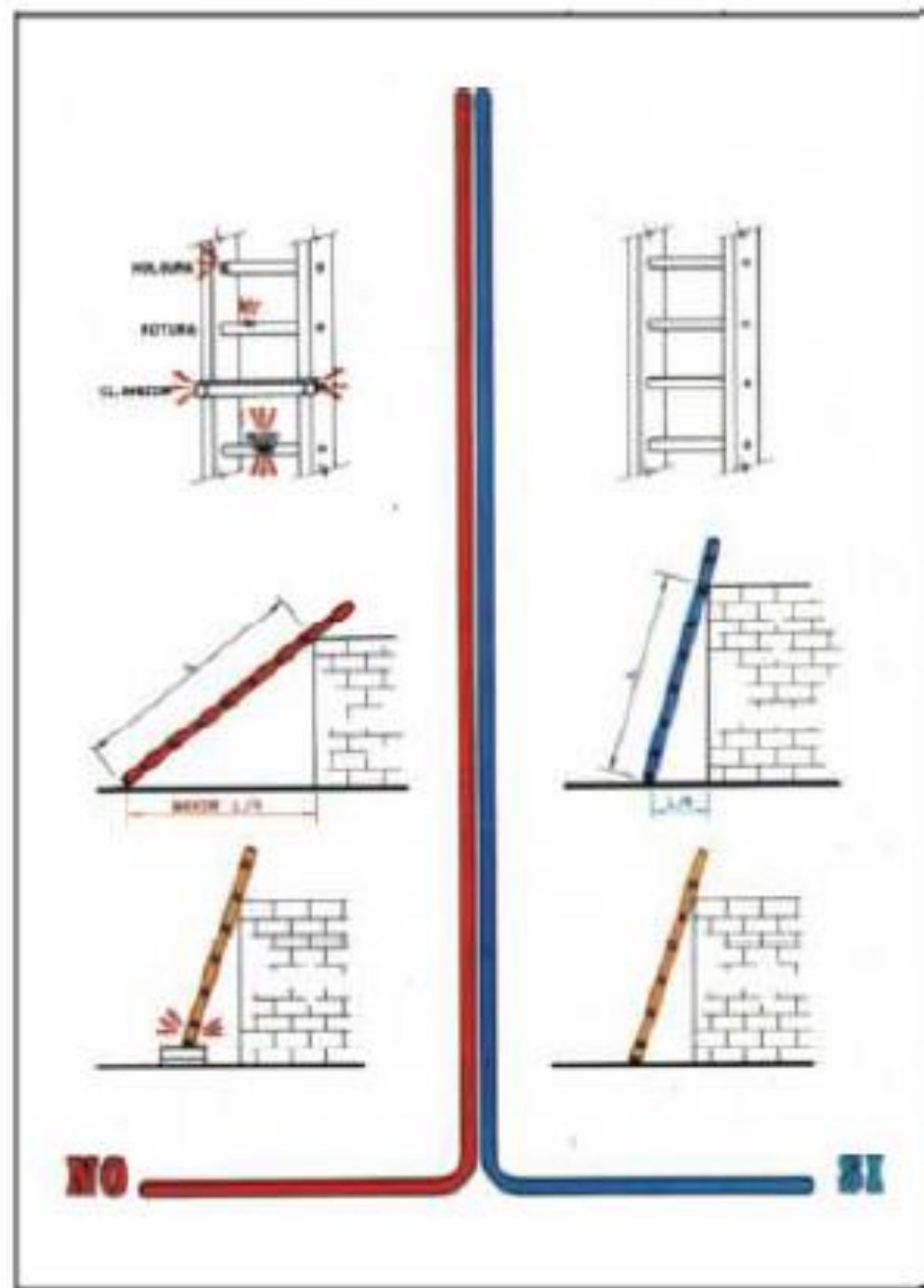
— LEYENDA —

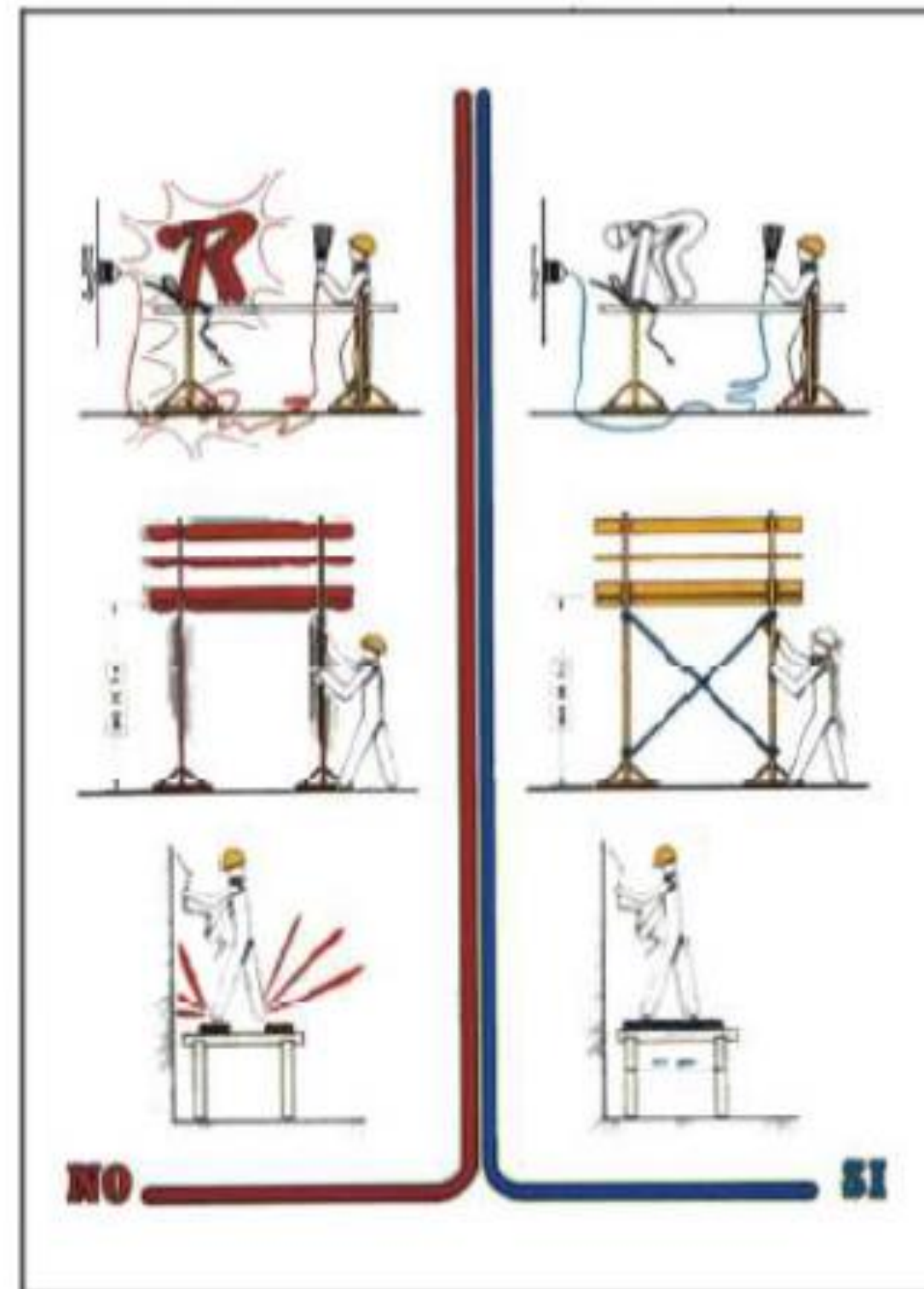
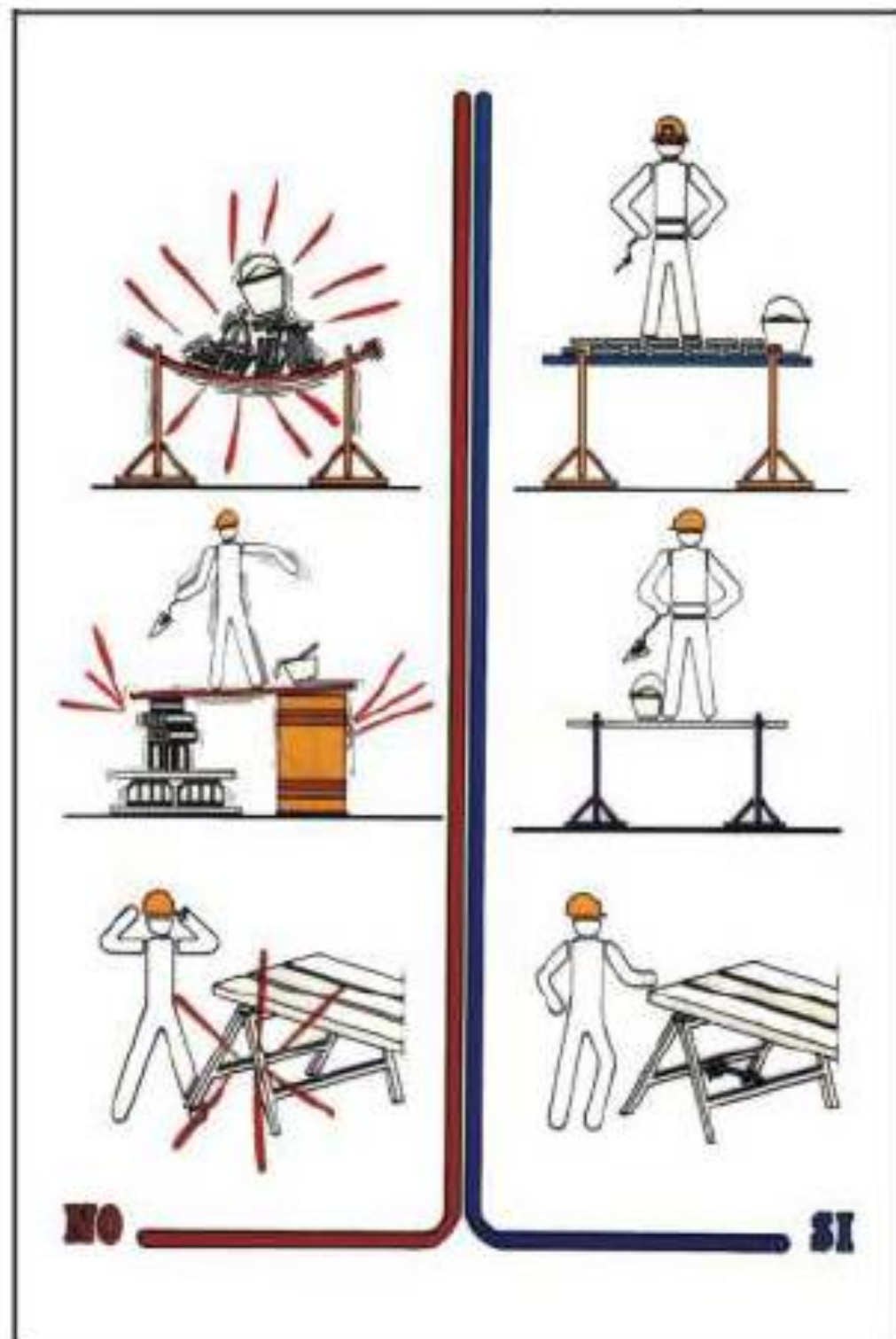
- | | |
|------------------------|--------------|
| ① — DUCHA | ⑨ — TAQUILLA |
| ② — INODORO | ⑩ — BANCO |
| ③ — URINARIO | ⑪ — BOTIQUÍN |
| ④ — LAVABO | |
| ⑤ — TERMO DE 50 l. | |
| ⑥ — VENTILACION TECHO | |
| ⑦ — SUMIDERO SIFONICO | |
| ⑧ — RADIADOR ELECTRICO | |

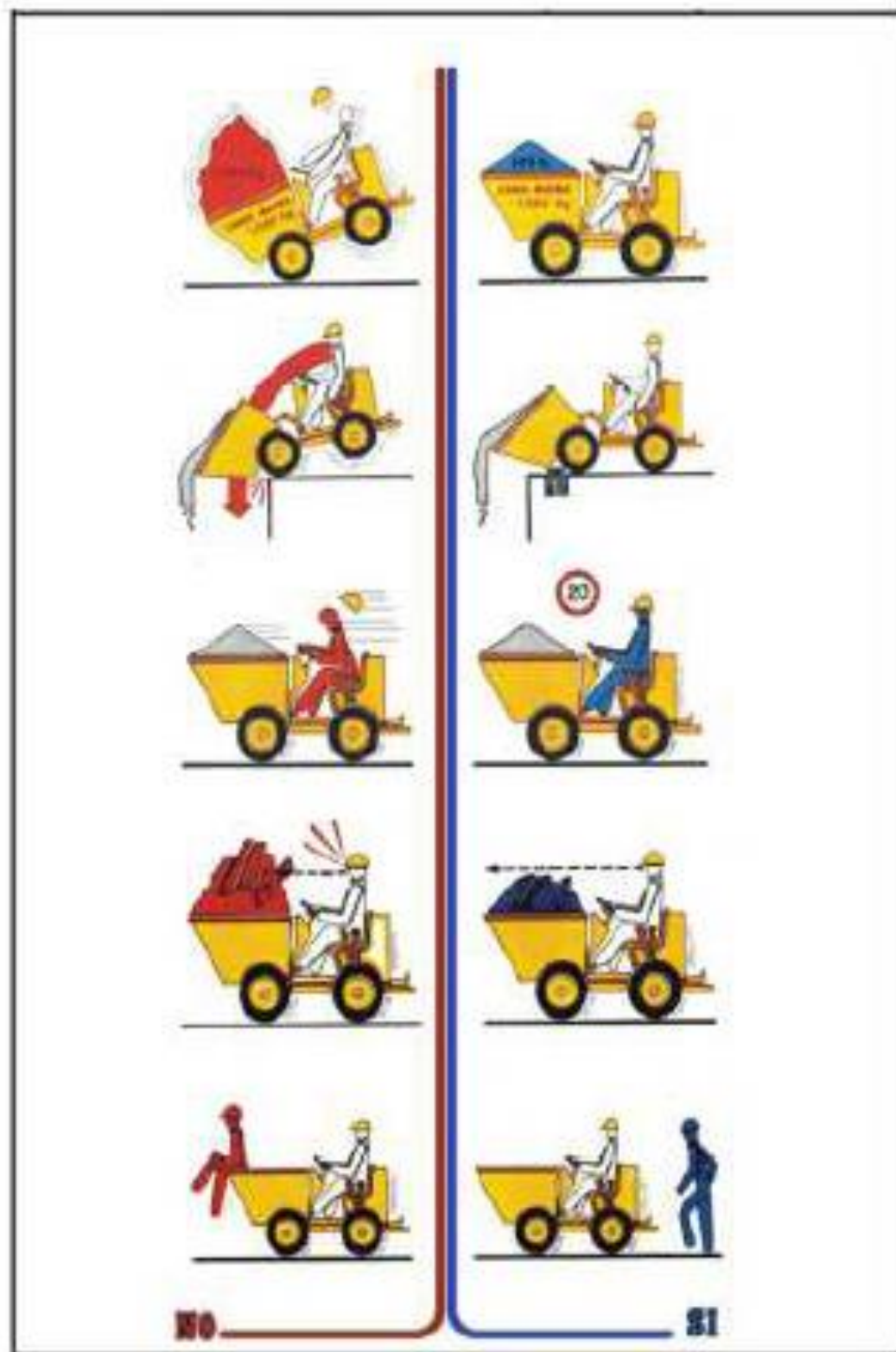
— CASETAS PREFABRICADAS DE CHAPA 235x600 cm. ALTURA MINIMA 230 cm
AISLAMIENTO EN CUBIERTA Y PARAMENTOS.
VENTANAS DE 70x80 cm CON REJA Y VIDRIO
INSTALACION ELECTRICA, FONTANERIA Y DESAGUES.

2.8. Recomendaciones y riesgos frecuentes.





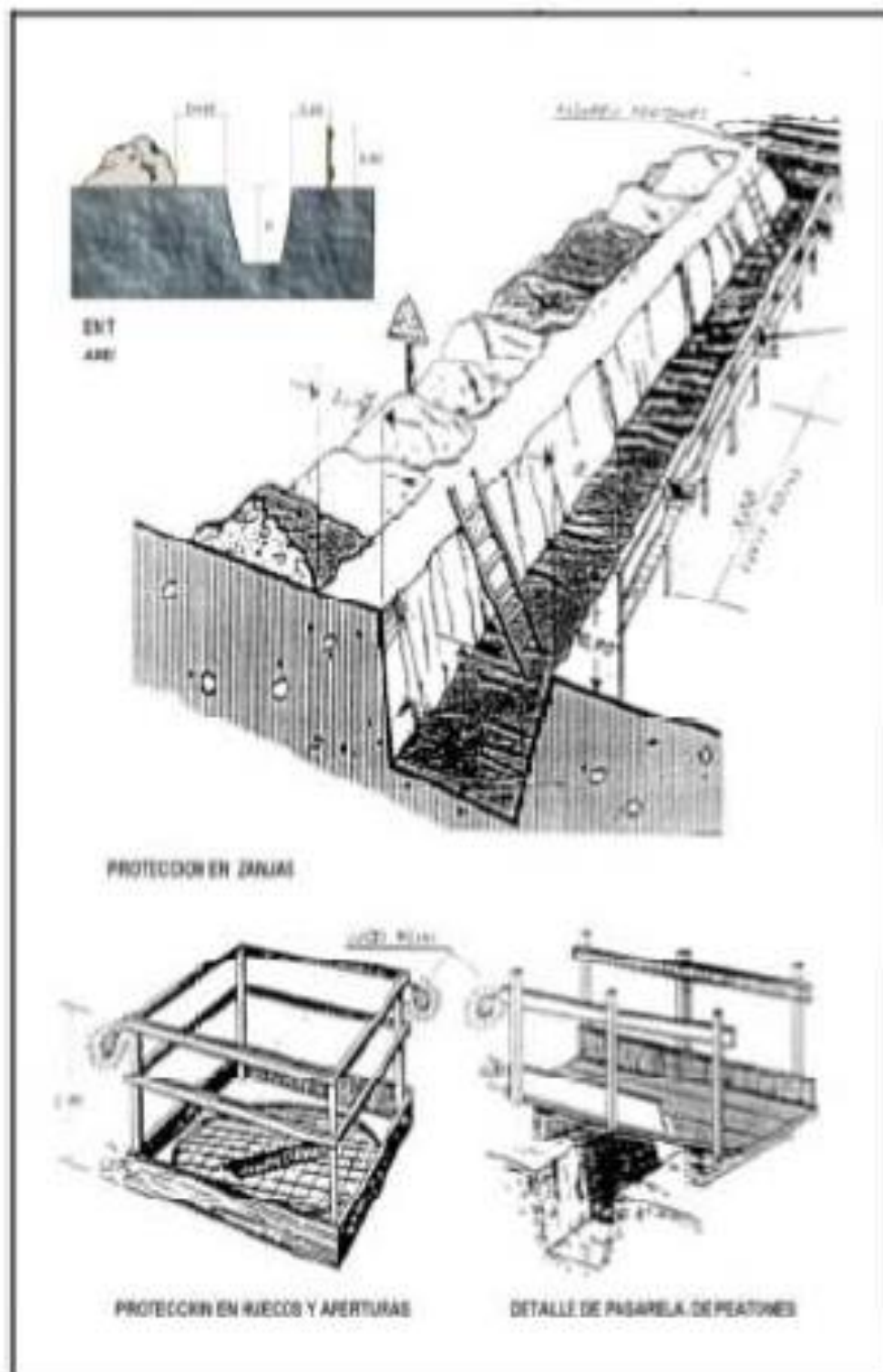




RIESGOS MAS FRECUENTES

EXCAVACIÓN

RIESGOS MAS FRECUENTES	MEDIDAS CORRECTIVAS
Desprendimientos o deslizamientos de tierras	- Perfecto conocimiento del terreno a excavar
Atrapamientos y atropellamientos	- Empleo del talud adecuado según terreno
Colisiones, vuelcos y fallos mecánicos	- Estibación adecuada en zanjas
Máquinas en marcha fuera de control	- Perfecto conocimiento de la maquinaria a utilizar
Caidas por pendientes de personal y maquinaria	- Corrente uso y mantenimiento de la maquinaria
Caidas de personal a distinto nivel	- Se prohíbe el acceso a personas no autorizadas
Caidas de personal al mismo nivel	- Se prohíbe llevar o transportar personal
Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas	- Uso de los E.P.I. Recomendados
Ruido y vibraciones	- Se prohíbe el acceso a la zona de influencia de la máquina mientras está trabajando
Interferencias con infraestructuras urbanas	- Se colocarán banderolas para impedir el contacto con líneas eléctricas aéreas
Quemaduras y golpes	- Colocación de callos de protección
Caidas de objetos	



RIESGOS MAS FRECUENTES

Velocidad protección

1.5 m

Distancia mínima

Obligatorio usar casco de la máquina

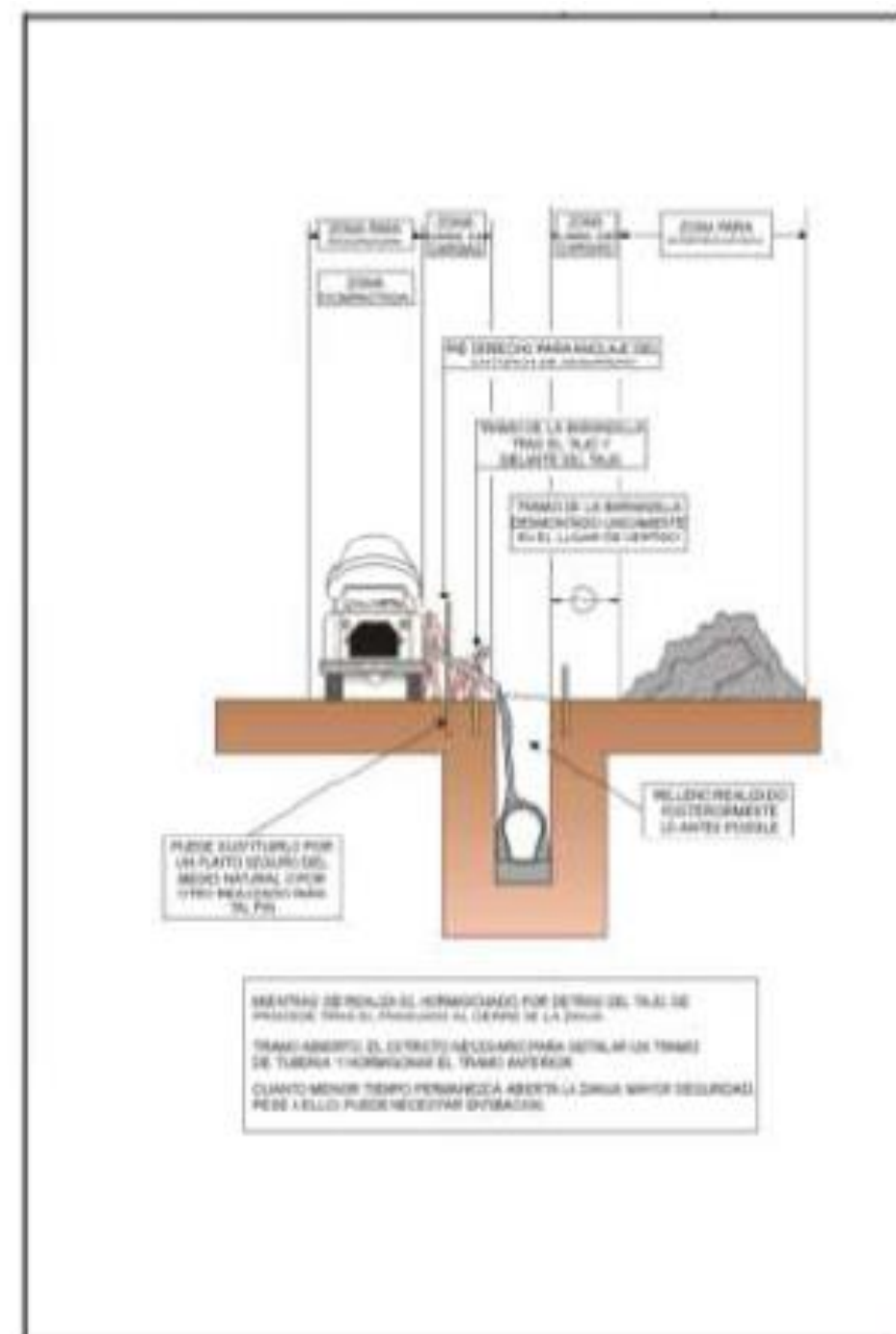
RELLENOS

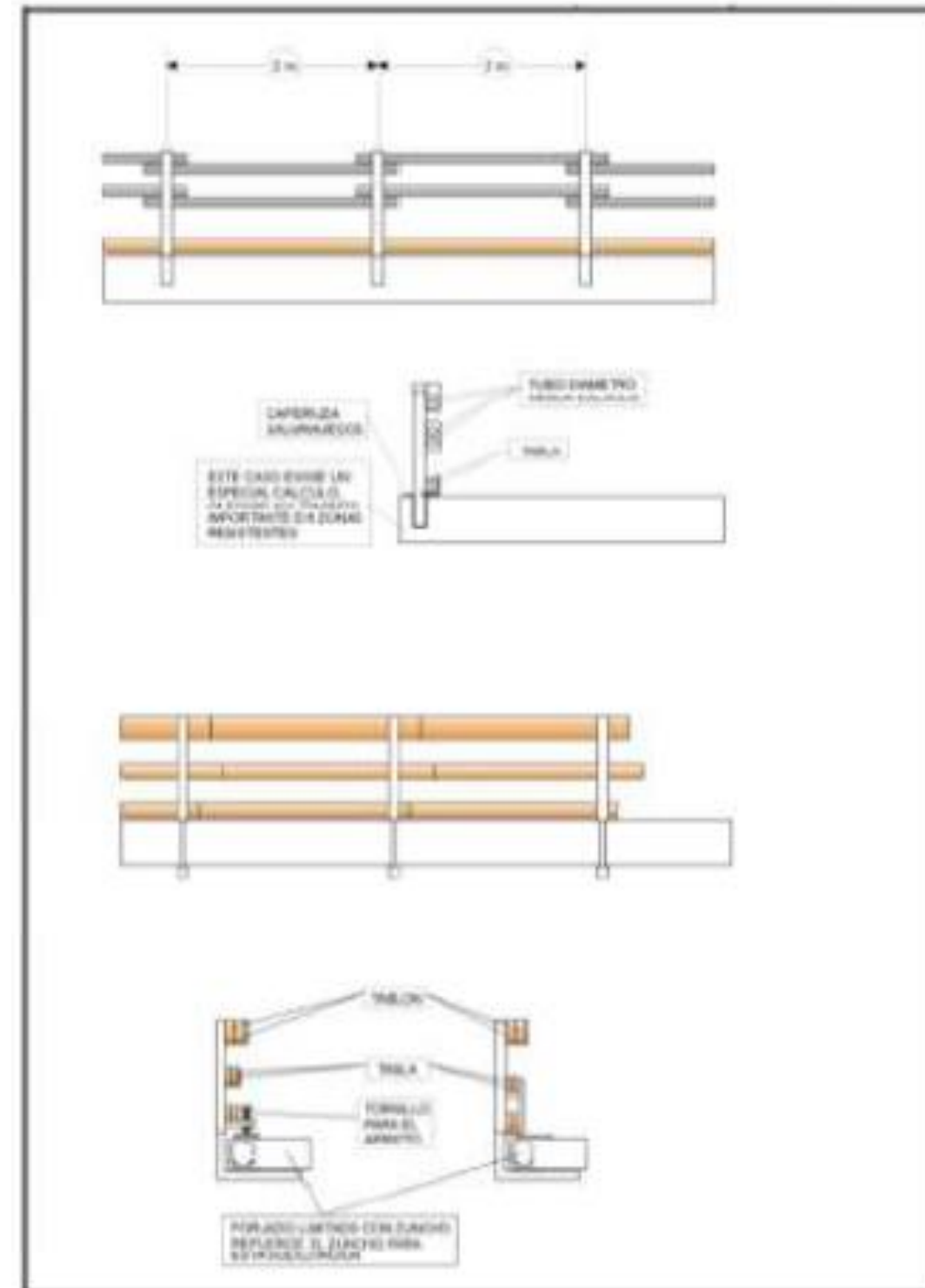
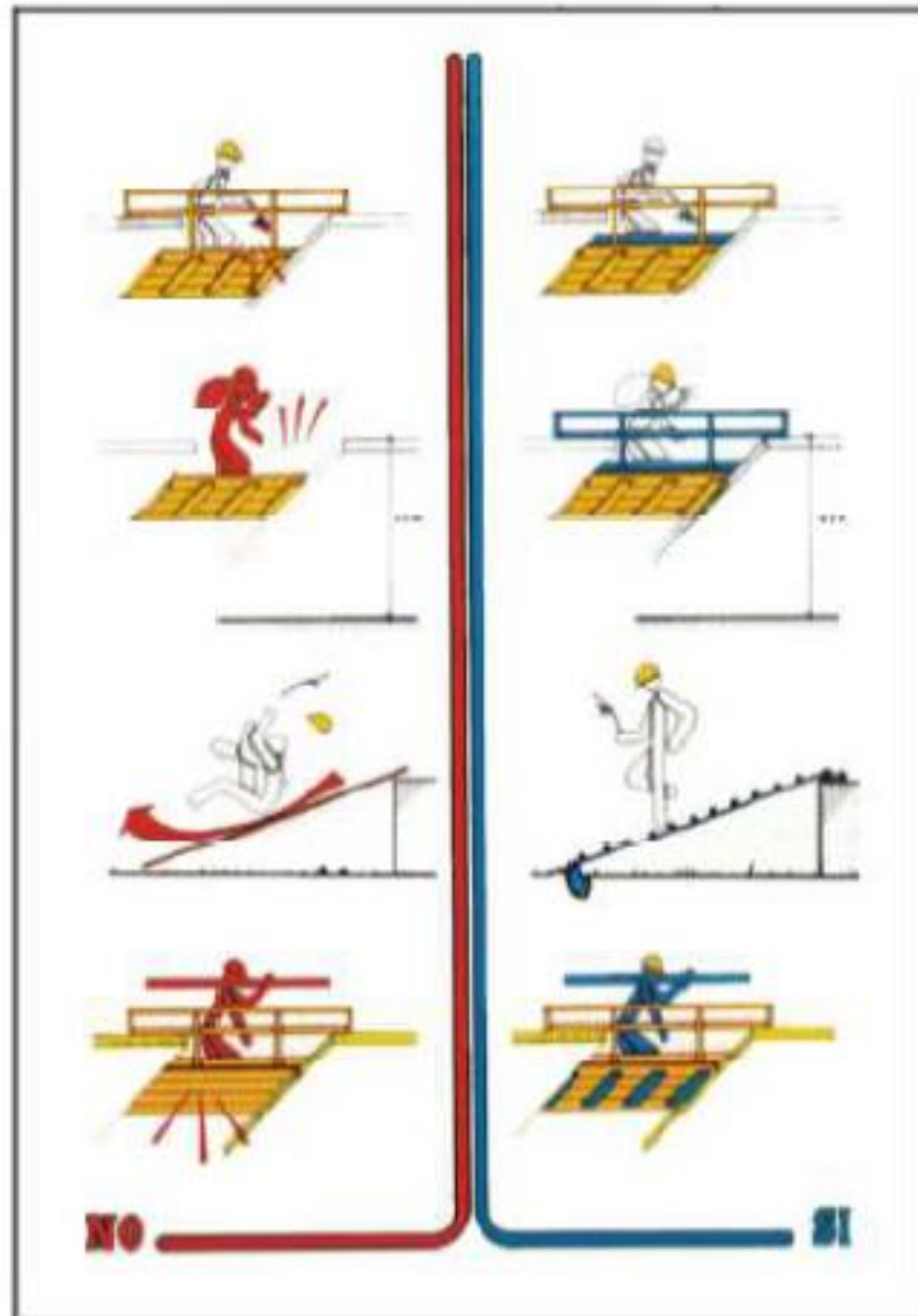
RIESGOS MAS FRECUENTES	RECOMENDACIONES
<ul style="list-style-type: none"> Desprendimientos o deslizamientos de tierras Atropellos y atrapamientos Caídas, vuelcos y fallos de maquinaria Maquinaria en marcha fuera de control Caidas por pérdida de personal y maquinaria Caidas de personal a distancia sobre Caidas de personal al mismo nivel Contacto con líneas eléctricas aéreas o subterráneas Ruido y vibraciones Interferencias con infraestructuras subterráneas Quemaduras y golpes Caidas de objetos 	<ul style="list-style-type: none"> Seguir del talud avanzado según normas Evitar la marcha hacia atrás Perfunda conocimiento de la maquinaria a utilizar Correcta uso y mantenimiento de la maquinaria Se prohíbe el acceso a personas no autorizadas Se prohíbe llevar o transportar personal Ver de las E.P.S. Recomendaciones Se prohíbe el acceso a la zona de influencia de la maquinaria mientras está trabajando Se prohíbe la maniobra para llegar al contacto con líneas eléctricas aéreas. Colocación de vallas de protección.

RIESGOS MAS FRECUENTES

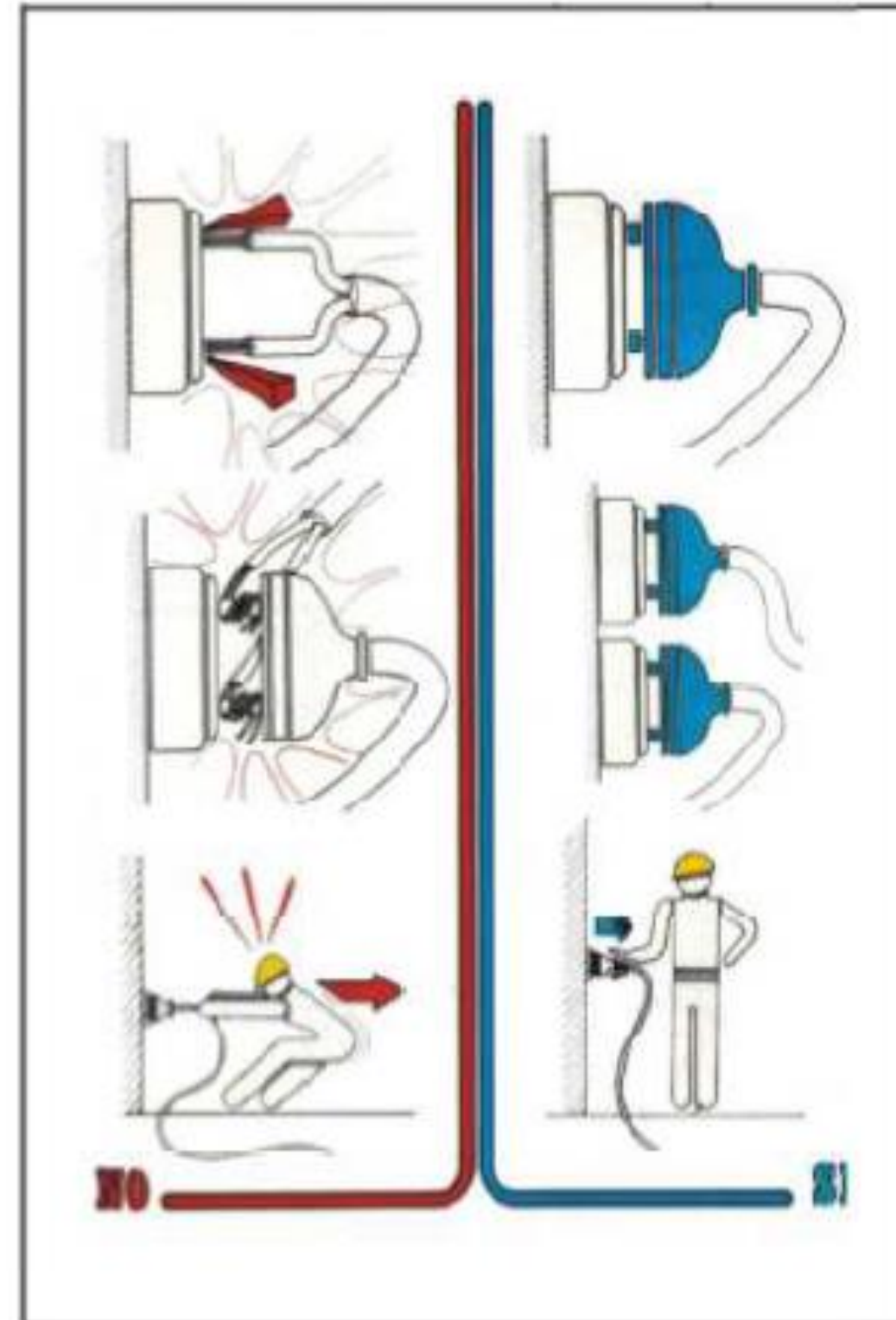
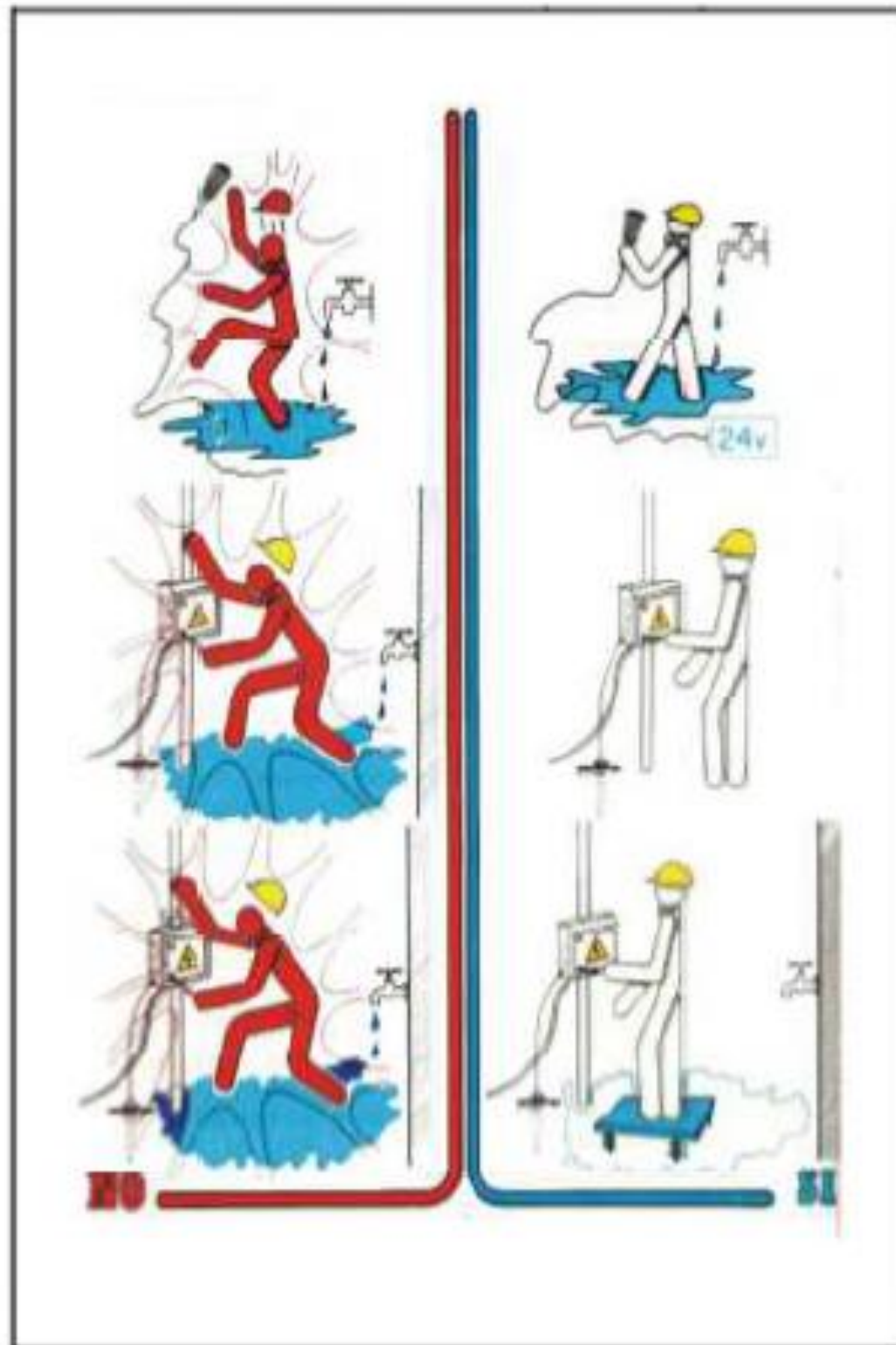


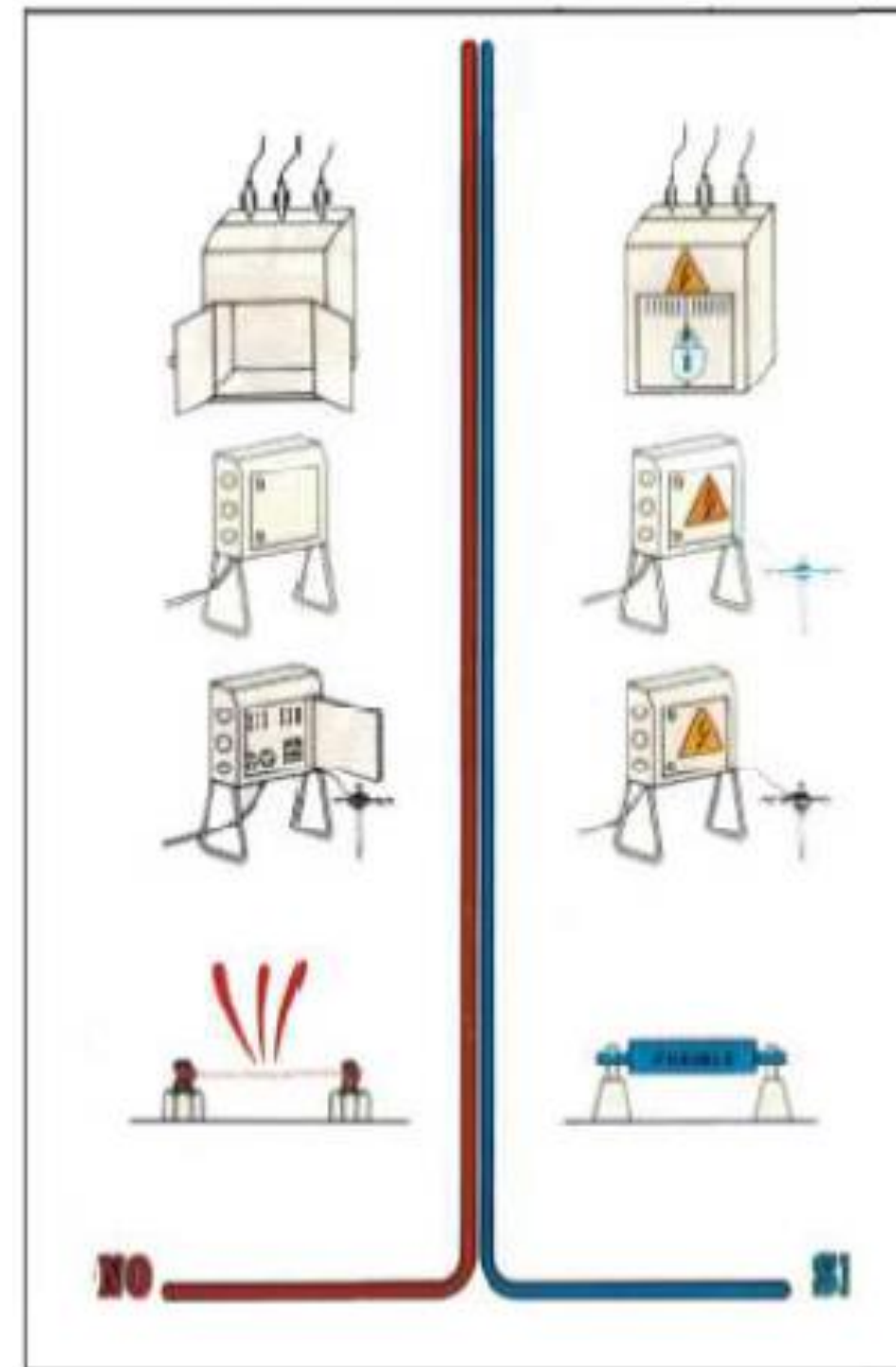
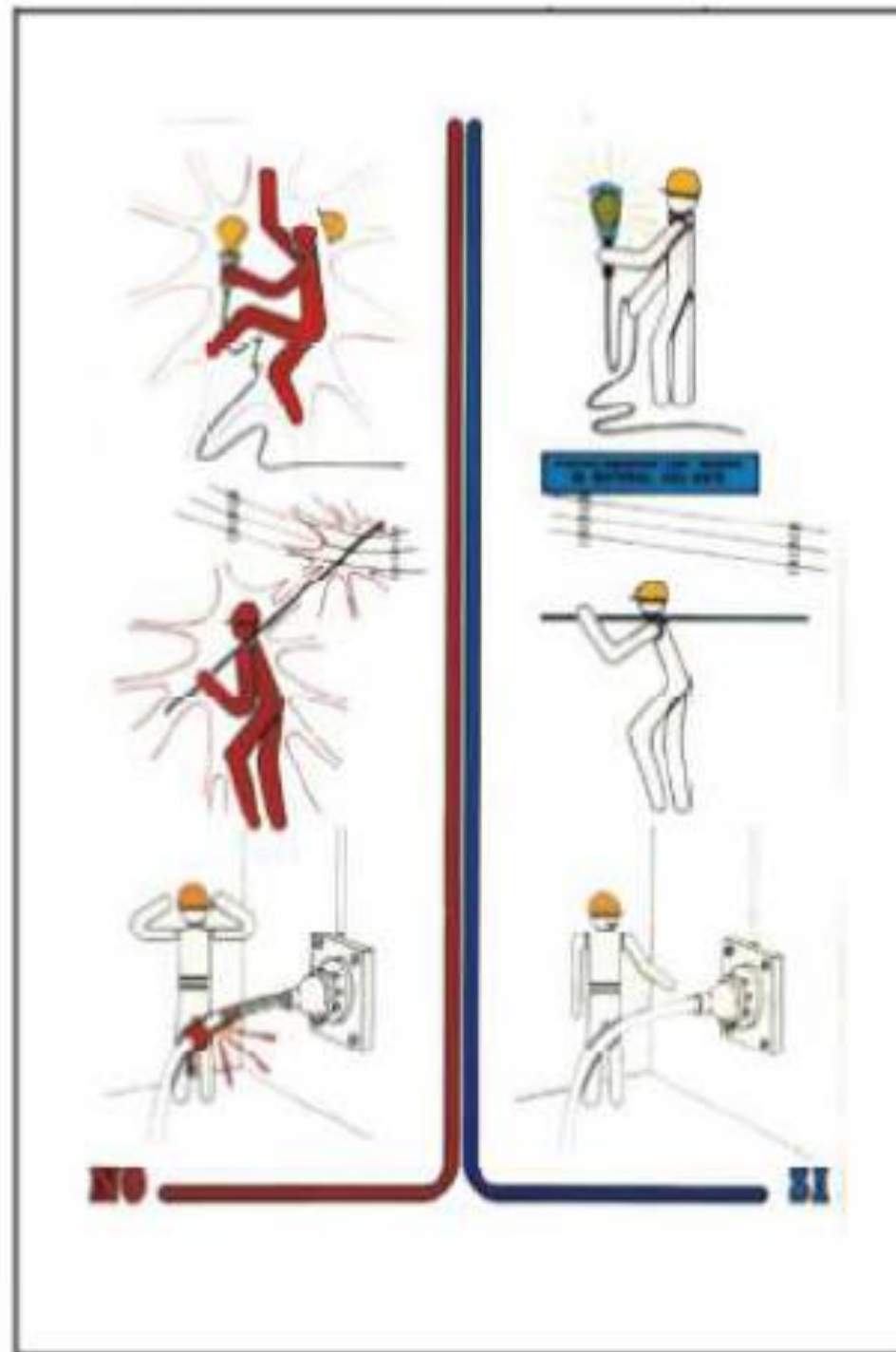
ACCIDENTES FRECUENTES	MEASURAS CORRECTIVAS
<ul style="list-style-type: none"> Caida de personas y/o objetos al mismo nivel Caida de personas y/o objetos a distinto nivel Rizos, resacas o caída de escoradas Puente sobre aguas profundas Los trabajos de trabajo sobre rasos, hondonas Contactos con el voltaje (permisos por conexiones) Falta de señalización Distribución de tierras Atrapados y atrapamientos Batidos y vibraciones Electrocución (contactos eléctricos) Quemaduras y golpes Caidas o vuelcos de maquinaria 	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de los K.P.I. Recomendados - Instalación de topes de seguridad al final del recorrido del camión homólogo - Se prohíbe superar los límites de los camiones a menos de 2 m del borde de la excavación - Instalación de banderillas rojas en el borde de la excavación protegiendo el trabajo de guía de la consola - Instalación de un cable de seguridad anclado a puntos sólidos, anclando el remanente del cinturón de seguridad en tajes en riesgo o caídas de altura - Se habilitará "puntos de permanencia" seguros, intermedios, en situaciones de vertido a media ladera - Maestros de vertido dirigidos por un Capataz o persona responsable, evitando maniobras incorrectas en cargas con volantes se prohíbe entregar la carga máxima admisible de la grúa

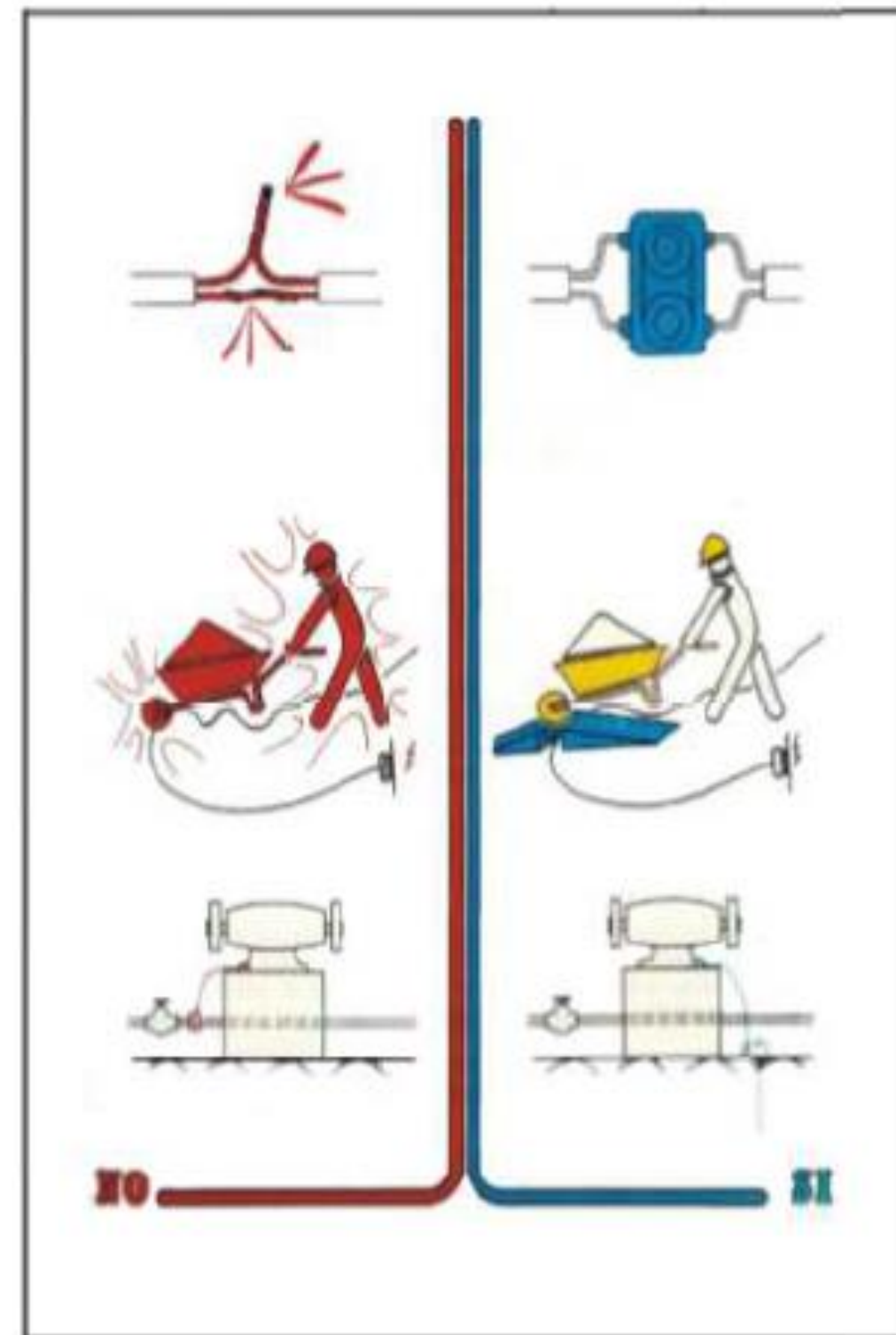
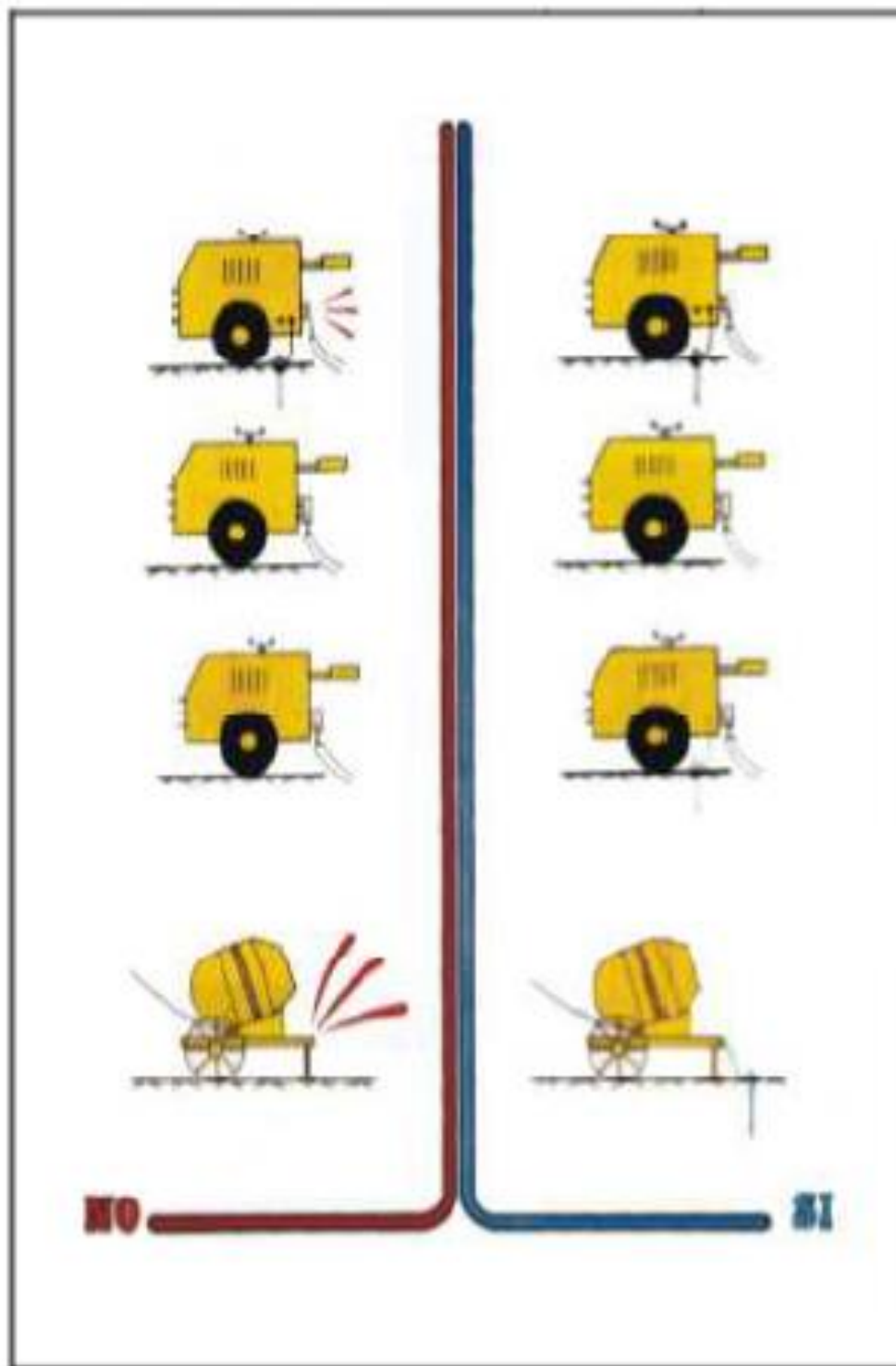








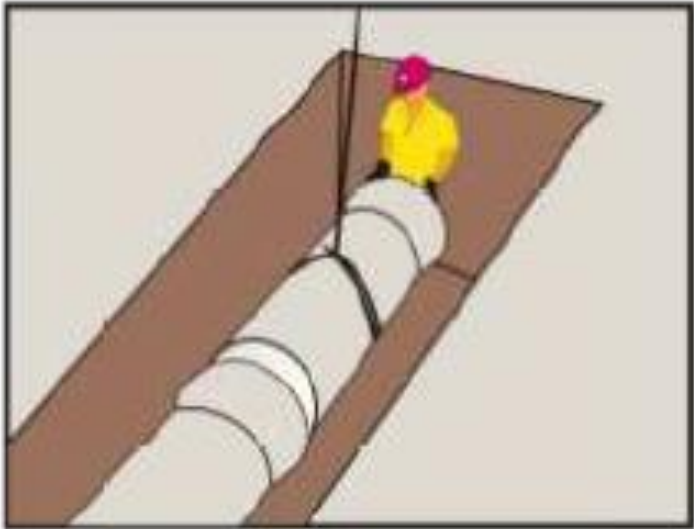








RIESGOS MAS FRECUENTES



RIESGOS MAS FRECUENTES	MEDIDAS CORRECTIVAS
<p>Caida de personas ya objetos al mismo nivel</p> <p>Caida de personas ya objetos a distinto nivel</p> <p>Cortes y heridas en manos y pies</p> <p>Astillas, cortes y heridas en todo el cuerpo</p> <p>Les derivadas de trabajar con cables bobinados</p> <p>Falta de estabilizaciones y anclajes</p> <p>Desprendimientos y deslizamientos de tierras</p> <p>Choques y aplastamientos durante las operaciones de montaje, carga y descarga de la tubería</p> <p>Salmonelosis</p>	<p>- Uso de los E.P.I. recomendables</p> <p>- Se habilitará un espacio destinado al acople de tuberías, bien clasificadas, y próximo al lugar de trabajo</p> <p>- Las tuberías se almacenarán en posición horizontal evitando cualquier manipulación para evitar sus deslizamientos</p> <p>- El transporte aéreo de las tuberías mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga mediante cables</p> <p>- Se deberá comprobar en todo momento el estado de las estabilizaciones y anclajes para evitar posibles deslizamientos</p>

A Coruña, Julio 2015

La autora del proyecto

Noelia Álvarez

Noelia Álvarez Lagares.

PLIEGO

1. ÁMBITO DE VÁLIDEZ.

Para todo lo no definido en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto Fin de Carrera, será de Aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

2. NORMATIVA APLICABLE.

El conjunto de las obras objeto de este Estudio Básico de Seguridad y Salud estará regulado, a lo largo de su ejecución, por los textos que a continuación se citan, siendo de obligado cumplimiento. De manera general se tendrá:

2.1. LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

Ley 31/1995, de 08.11.95, por la que se aprueba la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (BOE nº 269 de 10.11.95). Deroga, entre otros, los Títulos I y III de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Real decreto 39/1997 de 17 de enero de 1997, Reglamento de los servicios de prevención. (BOE nº 27 de 31 de enero de 1997).

2.2. ESTATUTO DE LOS TRABAJADORES.

Real decreto legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores. (BOE 29 de marzo de 1995).

2.3. LEY GENERAL DE LA SEGURIDAD SOCIAL.

Real decreto legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por la que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social. (BOE núm. 261 de 31 de octubre de 2015).

2.4. ESTUDIOS DE SEGURIDAD Y SALUD.

Real decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. (BOE de 25 de octubre de 1997).

2.5. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD EN LOS CENTROS DE TRABAJO.

Orden de 06.06.73, sobre carteles en obras (BOE de 18.06.73).

Real decreto 485/1997 de 14.04.97. Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. (BOE nº 97 de 23.04.97).

2.6. MANUTENCIÓN MANUAL.

DECRETO de 15.11.35, Mº. Trabajo, por el que se prohíbe el transporte a brazo de pesos superiores a 80 kilogramos (Gaceta de Madrid de 19.11.35). DECRETO de 26.07.57, Mº. Trabajo, por el que se fija los trabajos prohibidos a menores de 18 años y mujeres (BOE de 26.08.57). Rectificación (BOE de 05.09.57).

Derogado parcialmente, en lo que se refiere al trabajo de las mujeres, por la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales. CONVENIO 127 de la OIT, Jefatura del Estado, relativo al peso máximo de carga transportada por un trabajador (BOE de 15.10.70). Ratificado por España por instrumento de 06.03.69.

2.7. LEYES DE ÁMBITO GENERAL.

R.D. 216/1.999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.

Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1.987, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimentación y tramitación.

Real decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.

Orden de 9 de marzo de 1.971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Orden del 28 de agosto de 1.979, por la que aprueba la Ordenanza de trabajo en las industrias de la construcción, vidrio y cerámica.

Real decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Real decreto 487/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Real decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el reglamento electrotécnico para baja tensión.

Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC=LAT 01 a 09.

Real decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

Real decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Orden de 31 de octubre de 1984, por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgos de amianto.

Convenio de la OIT de 4 de junio de 1.986, número 162, ratificado por instrumentos de 17 de julio de 1.990, sobre utilización del asbesto en condiciones de seguridad.

Resolución de 15 de febrero de 1977, sobre el empleo de disolventes y otros compuestos que contengan benceno.

Orden de 9 de abril de 1986, por la que se aprueba el Reglamento para la prevención de riesgos y protección de la salud por la presencia de cloruro de vinilo monómero en el ambiente de trabajo.

Orden de 20 de mayo de 1952, por la que se aprueba el Reglamento de Seguridad en el Trabajo en la industria de la construcción y Obras Públicas.

Real decreto 863/1985, de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

Real decreto 2114/1978, de 2 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de explosivos.

Real decreto 668/1.981, de 8 de febrero, sobre almacenamiento de productos químicos. Y las Instrucciones Técnicas Complementarias: o ITC MIE APQ-001: Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles (Orden del 18 de julio de 1.991) o ITC MIE APQ-005: Almacenamiento de botellas y botellones de gases

comprimidos, licuados y disueltos a presión. (Orden de 21 de julio de 1.992).

Real decreto 1244/1979, de 4 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a presión. Y sus Instrucciones Técnicas Complementarias: o ITC MIE AP1: Calderas, economizadores, precalentadores, sobrecalentadores y recalentadores. (Orden del 17 de marzo de 1.982) o ITC MIE AP2: Tuberías para fluidos relativos a calderas. (Orden del 6 de octubre de 1.980) o ITC MIE AP7: Botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión. (Orden del 1 de septiembre de 1.982)

Real decreto 1504/1990, de 23 de noviembre, por el que se modifican determinados artículos del Reglamento de Aparatos a Presión.

Orden de 20 de enero de 1956, por la que se aprueba el reglamento de Seguridad en los trabajos en cajones de aire comprimido.

2.8. EQUIPOS DE OBRA.

Real decreto 1.215/1.997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real decreto 1.495/1.986, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad en las máquinas.

Real decreto 1.435/1.992, de 27 de noviembre, por el que se dictan disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.

Orden del 23 de mayo de 1.977, por la que se establece el Reglamento de aparatos elevadores para obras.

Orden del 28 de junio de 1.988, por la que se establece la instrucción técnica complementaria ITC MIE AEM-2, del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas-torre desmontables para obras.

Orden del 26 de mayo de 1.989, por la que se establece la instrucción técnica complementaria ITC MIE AEM-3, del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a carretillas automotoras de manutención.

Real decreto 2.370/1.996, de 18 de noviembre, por el que se establece la instrucción técnica complementaria ITC MIE AEM-4, sobre grúas móviles autopropulsadas usadas.

Real decreto 245/1.989, en que se establece la Regulación de la potencia acústica de maquinarias.

Orden del Ministerio de Industria y Energía, del 17 de noviembre de 1.989, en la que se modifica el R.D. 245/1.989, del 27 de febrero, "Complementa el Anexo I, adaptando la Directiva 89/514/CEE, del 2 de agosto de 1.989, referente a la limitación sonora de palas hidráulicas, palas de cable, topadores, frontales, cargadoras y palas cargadoras".

Real decreto 1.513/1.991, de 11 de octubre, que establece las exigencias sobre los certificados y las marcas de cables, cadenas y ganchos.

2.9. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

Real decreto 1.407/1.992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual - EPI. (Esta disposición deroga las instrucciones MT)

Real decreto 159/1.995, de 3 de febrero, en el que se modifica el marcado "CE" de conformidad y el año de colocación.

Real decreto 773/1.997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Diversas normas UNE en cuanto a ensayos, fabricación, adecuación del uso y catalogación de los equipos de protección individual.

3. **OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS.**

3.1. **PROPIEDAD.**

Serán obligatorios para la propiedad los siguientes aspectos:

- Incluir este documento con sus correspondientes visados en el colegio profesional competente para la solicitud de la licencia de obra.
- El abono a la Empresa Constructora de las certificaciones referentes a aspectos de Seguridad y Salud que presente, con el visto bueno de la Dirección Facultativa.
- El pago de los honorarios devengados en concepto de labores de Seguridad y Salud.

3.2. **EMPRESA CONTRATISTA.**

Serán obligatorios para el empresario los siguientes aspectos:

- Cumplir las directrices contenidas en el presente Estudio de Seguridad y Salud a través del Plan de Seguridad y Salud coherente con el anterior que se deberá redactar, contando éste con la aprobación de la Dirección Facultativa. La redacción del Plan de Seguridad y Salud se hará antes del comienzo de la obra.
- Cumplir las estipulaciones preventivas del Estudio de Seguridad y Salud y de su Plan de Seguridad y Salud derivado, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o por la de las posibles empresas subcontratistas

3.3. **DIRECCIÓN FACULTATIVA.**

Serán obligatorios para la Dirección Facultativa los siguientes aspectos:

- Entender el Estudio de Seguridad como parte integrante de la ejecución de la obra, teniendo a su cargo el control y la supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad y Salud. Serán de su competencia las variaciones que considere oportuno realizar en éste, debiendo quedar reflejadas en el libro de incidencias.
- Realizar de forma periódica las certificaciones complementarias de Seguridad y Salud, conjuntamente con las certificaciones de obra, de acuerdo con las cláusulas del contrato, siendo responsable de su liquidación hasta su saldo final.
- Poner en conocimiento de la Propiedad y de los organismos competentes, el incumplimiento por parte de Empresario de las medidas de seguridad contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud.

3.4. **TRABAJADORES.**

Serán obligatorios para los trabajadores los siguientes aspectos:

- Dispondrán de la formación adecuada sobre Seguridad, mediante explicaciones de los riesgos a tener en cuenta, así como de sus correspondientes medidas de prevención.

4. **USO Y CONSERVACIÓN DEL MATERIAL DE SEGURIDAD.**

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzcan un deterioro más rápido de una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o de la fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias que las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

4.1. PROTECCIONES PERSONALES.

Todo elemento de protección personal se ajustará al cumplimiento de:

R.D. 1407/1.992 de 20 de noviembre por el que se regula la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Orden de 16 de mayo de 1994 por la que se modifica el período transitorio establecido en el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO-COMUNIDAD EUROPEA.

Modificando el R.D. 1407/1.992 de 20 de noviembre (RCL 1992 2778 y RCL 1993, 663 que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual).

En los casos que no exista norma de homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

4.1.1. PROTECCIÓN DE LA CABEZA.

La cabeza puede verse agredida dentro del ambiente laboral por distintas situaciones de riesgo, entre las que cabe destacar:

- Riesgos mecánicos. Caída de objetos, golpes y proyecciones.

- Riesgos térmicos. Metales fundidos, calor, frío...
- Riesgos eléctricos. Maniobras y/u operaciones en alta o baja tensión.

La protección del cráneo frente a estos riesgos se realiza por medio del casco que cubre la parte superior de la cabeza.

Las características técnicas exigibles a los cascos de protección se encuentran en la norma EN 397.

4.1.2. PROTECCIÓN DEL OÍDO.

Un protector auditivo es un elemento de protección personal utilizado para disminuir el nivel de ruido que percibe un trabajador situado en un ambiente ruidoso.

Los protectores auditivos los podemos clasificar en los siguientes grupos:

- Orejeras

Las **orejeras** son protectores que envuelven totalmente al pabellón auditivo.

Están compuestas por CASCOS, que son piezas de plástico duro que cubren y rodean la oreja. Los bordes están recubiertos por unas almohadillas rellenas de espuma plástica con el fin de sellar acústicamente contra la cara. La superficie interior del casco está normalmente recubierta de un material absorbente del ruido.

También dispone del ARNÉS es el dispositivo que sujeta y presiona los cascos contra la cabeza o sobre la nuca.

Hay cascos de seguridad que llevan acoplados dos cascos de protección auditiva y que pueden girarse 90º a una posición de descanso cuando no es preciso su uso.

- Tapones

Los **tapones** son protectores auditivos que se utilizan insertos en el conducto auditivo externo, obturándolo. En general, no son adecuados para personas que sufran enfermedades de oído o irritación del canal auditivo. Puede llevar un ligero arnés o cordón de sujeción para evitar su pérdida.

La normativa técnica que contempla las características de estos elementos de protección es la norma EN 352.

4.1.3. PROTECCIÓN DE OJOS Y CARA.

Los equipos de protección personal de ojos y cara se pueden clasificar en dos grandes grupos:

- **Pantallas:** Las pantallas cubren la cara del usuario, preservándolo de las distintas situaciones de riesgo a que pueda verse sometido.

Las pantallas protectoras, en orden a sus características intrínsecas, pueden clasificarse en:

1. Pantallas de soldadores: Pueden ser de mano o de cabeza. Las pantallas para soldadores van provistas de filtros especiales inactivos que, de acuerdo con la intensidad de las radiaciones, tendrán una opacidad determinada, indicada por su grado de protección N. Estas pantallas pueden llevar antecristales que protegen también contra los posibles riesgos de impactos de partículas en operaciones de limpieza o preparación de soldaduras. Estos cristales de protección mecánica pueden ser de dos tipos: Antecristales y cubrefiltros.

Las características técnicas de estos equipos de protección están recogidas en las normas EN 166, EN 167, EN 169, EN 175 y EN 379.

2. Pantallas faciales. Están formadas por un sistema de adaptación a la cabeza abatible y ajustable y diferentes variantes de visores. Dependiendo del tipo de visor proporciona protección contra radiaciones, salpicaduras de líquidos corrosivos, proyección de partículas, etc.

Las características técnicas de estos protectores vienen recogidas en las normas EN 166, EN 167 y EN 168.

- **Gafas:** Las gafas tienen el objetivo de proteger los ojos del trabajador. Las gafas, en función del tipo de riesgos a que se encuentre sometido el trabajador en su puesto de trabajo, debe garantizar total o parcialmente la protección adicional de las zonas inferior, temporal y superior del ojo. Los oculares pueden ser tanto de material mineral como de material orgánico.

En cualquier caso, como la montura, requieren una certificación específica. Las gafas pueden ser de los siguientes tipos:

- Gafa tipo universal.
- Gafa tipo cazoleta.
- Gafa tipo panorámica.

Las características técnicas de estos equipos se encuentran recogidas en las normas EN 166, EN 167, EN 168 y EN 170.

4.1.4. PROTECCIÓN DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS.

Los equipos de protección individual de las vías respiratorias tienen como misión hacer que el trabajador que desarrolla su actividad en un ambiente contaminado o con deficiencia de oxígeno, pueda disponer para su respiración de aire en condiciones apropiadas.

Estos equipos se clasifican en dos grandes grupos:

- Respiradores purificadores de aire: Son equipos que filtran los contaminantes del aire antes de que sean inhalados por el trabajador. Pueden ser de presión positiva o negativa.

Los primeros, también llamados respiradores motorizados, son aquellos que disponen de un sistema de impulsión del aire que lo pasa a través de un filtro para que llegue limpio al aparato respiratorio del trabajador.

Los segundos, son aquellos en los que la acción filtrante se realiza por la propia inhalación del trabajador.

- Respiradores con suministro de aire: Son equipos que aíslan del ambiente y proporcionan aire limpio de una fuente no contaminada. Se destacan dos grandes grupos:

- Equipos semiautónomos.
- Equipos autónomos.

Las características técnicas de los equipos de protección de las vías respiratorias se encuentran recogidas en las normas EN 140, EN 141, EN 143, EN 149, EN 405.

4.1.5. PROTECCIÓN DE BRAZOS Y MANOS.

Un guante es una prenda del equipamiento de protección personal que protege una mano o una parte de ésta, de riesgos. Puede cubrir parte del antebrazo y brazo también.

Las extremidades superiores de los trabajadores pueden verse sometidas, en el desarrollo de un determinado trabajo, a riesgos de diversa índole, en función de los cuales la normativa de la Comunidad Europea establece la siguiente clasificación:

- Protección contra riesgos mecánicos.
- Protección contra riesgos químicos y microorganismos.
- Protección contra riesgos térmicos.
- Protección contra el frío.
- Guantes para bomberos.
- Protección contra radiación ionizada y contaminación radiactiva.

Cada guante, según el material utilizado en su confección, tiene sus limitaciones de uso, debiéndose elegir el más adecuado para cada tarea en particular.

Las características técnicas de los guantes se encuentran recogidas en las normas EN 388, EN 374, EN 407, EN 420, EN 421 y EN 511.

4.1.6. PROTECCIÓN DE PIES.

Son los pies la parte del cuerpo humano con mayor riesgo de daño directo o capaz de transmitir daños a otra parte del organismo por ser los puntos de contacto necesarios con el medio para desplazarnos o desarrollar la mayor parte de nuestras actividades. Esta circunstancia ha hecho que de forma natural la humanidad haya tendido a protegerse en primer lugar de la depresión del suelo y agentes meteorológicos a través del calzado.

El calzado de seguridad pretende ser un elemento que proteja, no solo de las agresiones a los pies, sino que evite además que por éstos lleguen agresiones a otras partes del organismo a través del esqueleto del que constituyen su base. Así, el calzado de seguridad no ha de verse como único elemento de protección contra impactos o pinchazos, sino que, además, protege contra:

- Vibraciones.
- Caídas mediante la absorción de energía.
- Disminuye el resbalamiento permitiendo una mayor adherencia.
- Disminuye la influencia del medio sobre el que se apoya, calor o frío.
- Previenen de agresiones químicas como derrames, etc.

Las características técnicas del calzado de protección se encuentran recogidas en las normas EN 344 y EN 345.

4.2. PROTECCIONES DEL CUERPO ENTERO.

Son aquellos que protegen al individuo frente a riesgos que no actúan únicamente sobre partes o zonas determinadas del cuerpo, sino que afectan a su totalidad. El cubrimiento total o parcial del cuerpo del trabajador tiene por misión defenderlo frente a unos riesgos determinados, los cuales pueden ser de origen térmico, químico, mecánico, radiactivo o biológico.

La protección se realiza mediante el empleo de prendas tales como mandiles, chaquetas, monos, etc., cuyo material debe ser apropiado al riesgo existente.

Las características técnicas de la ropa de trabajo vienen recogidas en las normas EN 340, EN 366, EN367, EN 368, EN 369, En 467, EN 531 y EN 532.

Las prendas de señalización serán aquellas prendas reflectantes que deban utilizarse, sea en forma de brazaletes, guantes, chalecos, etc., en aquellos lugares que forzosamente tengan que estar oscuros o poco iluminados y existan riesgos de colisión, atropellos, etc.

Las características técnicas de las prendas de alta visibilidad se encuentran recogidas en las normas EN 340 y EN 471.

La finalidad del cinturón de seguridad es la de retener o sostener y frenar el cuerpo del trabajador en determinadas operaciones con riesgo de caída de altura, evitando los peligros derivados de las mismas.

- Los cinturones de seguridad pueden clasificarse en:
- Cinturones de sujeción.
- Cinturones de suspensión.
- Cinturones de caída o anticaída.

Las características técnicas de los cinturones de seguridad están recogidas en las normas EN 360, EN 361 y EN 362.

5. INSTALACIONES MÉDICAS.

Los botiquines se revisarán mensualmente y lo consumido será repuesto inmediatamente.

6. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.

Considerando el número previsto de operarios, además de las casetas de oficinas y almacén, se realizarán las siguientes instalaciones:

6.1. COMEDORES.

Se dispondrá un local con los siguientes servicios:

- Mesas.
- Asientos.
- Microondas.
- Calefacción.

6.2. VESTUARIOS.

Para cubrir las necesidades se dispondrá de un recinto provisto de los siguientes elementos:

- 1 taquilla para cada trabajador, provista de cerradura.
- Asientos.

6.3. ASEOS.

Dispondrá de un local con los siguientes servicios:

- Placas turcas en cabina individual.
- Pileta de grifos con espejo y jabón.
- Perchas.
- Calefacción.

7. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

7.1. DELEGADOS DE PREVENCIÓN.

- 1) Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.
- 2) Los Delegados de Prevención serán designados por y entre los representantes del personal, en el ámbito de los órganos de representación previstos en las normas a

que se refiere el artículo 34 de la Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- En las empresas de hasta 30 trabajadores, el Delegado de Prevención será el delegado de personal.
- En las empresas de 31 a 49 trabajadores habrá un Delegado de prevención que será elegido por y entre los delegados de personal.

3) A efectos de determinar el número de Delegados de Prevención, se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Los trabajadores vinculados por contratos de duración determinada superior a un año se computarán como trabajadores fijos de plantilla.
- Los contratados por término de hasta un año, se computarán según el número de días trabajados en el período de un año anterior a la designación. Cada doscientos días trabajados o fracción se computarán como un trabajador más.

Competencias y facultades:

Son competencias de los Delegados de prevención:

- Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva.
- Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- Ser consultado por el empresario, con carácter previo a su ejecución, acerca de las decisiones a que se refiere el artículo 33 de la Ley 31/1.995.
- Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

Garantías y sigilo profesional de los Delegados de Prevención:

- Lo previsto en el artículo 68 del Estatuto de los trabajadores en materia de garantías será de aplicación a los Delegados de prevención en su condición de representantes de los trabajadores.

El tiempo utilizado por los Delegados de prevención para el desempeño de las funciones previstas en esta ley, será considerado como de ejercicio de funciones de representación a efectos de la utilización del crédito de horas mensuales retribuidas previsto en la letra e) del citado artículo 68 del Estatuto de los Trabajadores.

No obstante, lo anterior, será considerado en todo caso como tiempo de trabajo efectivo, sin imputación al citado crédito horario, el correspondiente a las reuniones del Comité de Seguridad y Salud y a cualesquiera otras convocadas por el empresario en materia de prevención de riesgos.

- El empresario deberá proporcionar a los Delegados de Prevención los medios y la formación en materia preventiva que resulten necesarios para el ejercicio de sus funciones.

El tiempo dedicado a la formación será considerado como tiempo de trabajo a todos los efectos y su coste no podrá recaer en ningún caso sobre los Delegados de Prevención.

8. CONTROL DE LOS TRABAJOS.

8.1. PARTE DE ACCIDENTE.

Respetándose cualquier modelo normalizado que pudiera ser de uso normal en la práctica del contratista, los partes de accidentes observadas recogerán, como mínimo, los siguientes datos:

- Identificación de la obra.
- Día, mes y año en que se ha producido el accidente.
- Hora de producción del accidente.
- Nombre del accidentado.
- Categoría profesional y oficio del accidentado.

- Domicilio del accidentado.
- Lugar (tajo) en el que se produjo el accidente.
- Causas del accidente.
- Importancia aparente del accidente.
- Posible especificación sobre fallos humanos.
- Lugar y forma de producirse la primera cura a la persona accidentada. (Médico, socorrista, personal de obra).
- Lugar de traslado para hospitalización.
- Testigos del accidente. (Verificación nominal y versiones de los mismos).

8.2. PARDE DE DEFICIENCIAS.

Respetándose cualquier modelo normalizado que pudiera ser de uso normal en la práctica del coordinador de seguridad, los partes de deficiencias observadas recogerán, como mínimo, los siguientes datos:

- Identificación de la obra (denominación, emplazamiento).
- Identificación de la empresa contratista.
- Fecha y hora en que se ha producido la observación.
- Lugar (tajo) en el que se ha hecho la observación.
- Informe sobre la deficiencia observada.
- Estudio de mejora de la deficiencia en cuestión.

El coordinador en materia de seguridad, en fase de ejecución del proyecto, redactará estos partes dando una copia de los mismos al contratista, el cual se compromete a corregir las deficiencias en el plazo definido.

8.3. ESTADÍSTICAS.

Los partes de deficiencias se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su terminación.

Los partes de accidente, si los hubiere, se dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencia.

9. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

Antes del inicio de las obras, cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, de acuerdo con lo establecido en el Art. 7 del R.D. 1.627/1.997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

El Plan de Seguridad y Salud en el trabajo deberá ser aprobado, antes del inicio de las obras, por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de las obras.

El Plan de Seguridad y Salud en el trabajo podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra.

Las mediciones, calidades y valoraciones recogidas en el presupuesto del Estudio Básico de Seguridad y Salud podrán ser modificadas o sustituidas por alternativas propuestas por el contratista en el plan de seguridad y salud, previa justificación técnica debidamente motivada, siempre que ello no suponga disminución del importe total, ni de los niveles de protección contenidos en el estudio.

El Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente.

10. LIBRO DE INCIDENCIAS.

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El libro de incidencias será facilitado por:

- El Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.
- La Oficina de Supervisión de proyectos u órgano equivalente, cuando se trate de obras de las Administraciones públicas.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación del coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. (Art. 13 del R. D. 1627/1.997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.)

11. RESPONSABILIDAD Y SEGUROS.

Los técnicos responsables de la obra deberán contar, de manera obligatoria, con cobertura en materia de responsabilidad civil profesional. Del mismo modo, el contratista deberá contar con cobertura de responsabilidad civil en la actividad industrial que desarrolle, así como con cobertura sobre el riesgo de los daños a terceros de que pudiera resultar responsabilidad civil a su cargo. El contratista estará obligado a contar con un seguro de modalidad a todo riesgo de construcción durante el desarrollo de la obra.

A Coruña, Julio 2015

La autora del proyecto



Noelia Álvarez Lagares

PRESUPUESTO

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES							
D41EA001	ud CASCO DE SEGURIDAD						
	ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.						
							8.00
D41EA005	ud CASCO DE SEGURIDAD CON REGULADOR						
	ud. Casco de seguridad con desudador y rueda reguladora, homologado CE.						
							8.00
D41EA401	ud MASCARILLA ANTIPOLVO						
	ud. Mascarilla antipolvo, homologada.						
							8.00
D41EA410	ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA						
	ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.						
							8.00
D41EA601	ud PROTECTORES AUDITIVOS						
	ud. Protectores auditivos, homologados.						
							20.00
D41ED105	ud TAPONES ANTIRUIDO						
	ud. Pareja de tapones antirruído espuma, homologado CE.						
							8.00
D41EA230	ud GAFAS ANTIPOLVO						
	ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.						
							8.00
D41EC001	ud MONO DE TRABAJO						
	ud. Mono de trabajo, homologado CE.						
							8.00
D41EC500	ud CINTURÓN ANTILUMBAGO						
	ud. Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado CE.						
							8.00
D41EC401	ud CINTURÓN SEGURIDAD CLASE A						
	ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.						
							8.00
D41EC010	ud IMPERMEABLE						

ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.

D41EC050 ud PETO REFLECTANTE BUTANO/AMARILLO
ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.

8.00

D41EC520 ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS
ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.

8.00

D41EE030 ud PAR GUANTES AISLANTES
ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.

8.00

D41EE012 ud PAR GUANTES LONA/SERRAJE
ud. Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.

8.00

D41EG040 ud PAR DE ZAPATOS DE SEGURIDAD PIEL
ud. Par de zapatos de seguridad en piel flor hidrofugado con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.

8.00

D41EG007 ud PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD
ud. Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.

8.00

D41EG005 ud PAR BOTA AGUA INGENIERO
ud. Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.

8.00

1.00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS							
D41GC410	m VALLA PERIMETRAL PIE DERECHO Y MALLAZO 2,5 m m. Valla formada por pies derechos de madera de 2,5 m de altura y D=10/12 cm anclados al terreno y mallazo electrosoldado de 15x15 cm D=4 mm, incluso colocación y desmontado.						120.00
D41GC220	m BARANDILLA PIES DERECHOS Y TABLÓN m. Barandilla de pies derechos de madera de 1,8 m de altura, empotrados en el terreno 0,3 m y tres tablones de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje.						6.00
D41GA300	m² TAPA PROVISIONAL MADERA S/HUECOS m². Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablones de madera de 20x5 cm armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).						58.00
D41GG220	u Cono baliza de 50 cm altura reflectante Cono-baliza de 50cm de altura reflectante. Colocado.						25.00
D41CC230	m CINTA DE BALIZAMIENTO ROJA/BLANCA m. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.						7.00
D41CA240	ud CARTEL INDICATIVO RIESGO SIN SOPORTE ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m, sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						220.00
D41GA150	u Placa informativa PVC 50x30						2.00
D41CA254	ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						5.00
							5.00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 03 PROTECCIÓN FRENTE A INCENDIOS							
D41GG405	ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg EF 21A-113B ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AE-NOR.						

MEDICIONES					D41AA601	ud ALQUILER CASETA PREFÁBRICADA ALMACEN	1.00
CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA	PARCIALES	CANTIDAD			
CAPÍTULO 04 SERVICIOS E INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR							
SUBCAPÍTULO 04.01 ACOMETIDAS							
D41AE101	ud ACOMETIDA PROVISIONAL FONTANERÍA A CASETA				ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.		
D41AE001	ud ACOMETIDA PROVISIONAL ELECTRICIDAD A CASETA			1.00	ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.		
D41AE201	ud ACOMETIDA PROVISIONAL SANEAMIENTO A CASETA			1.00	ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.		
D41AA210	ud ALQUILER CASETA PREFÁBRICADA OFICINA			1.00	ud. Mes de alquiler de caseta prefábrica para oficina de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.		
D41AA310	ud ALQUILER CASETA PREFÁBRICADA COMEDOR			1.00	ud. Mes de alquiler de caseta prefábrica para comedor de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.		
D41AA320	ud ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS			1.00	ud. Mes de alquiler de caseta prefábrica para vestuarios de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.		
D41AA404	ud ALQUILER CASETA ASEO 4,00x2,25 m			1.00	ud. Mes de alquiler de caseta prefábrica para aseos de obra de 4,00x2,25 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventana de 0,80x0,80 m de aluminio anodizado hoja de corredera, con reja y luna de 6 mm Equipada con termo eléctrico de 50 l, dos placas turcas, dos platos de ducha y un lavabo corrido con tres grifos. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico.		
					D41AG210	ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS	1.00
					D41AG401	ud JABONERA INDUSTRIAL	1.00
					D41AG201	ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL	1.00
					D41AG408	ud ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS	8.00
					D41AG620	ud HORNO MICROONDAS DE 800 W	1.00
					D41AG630	ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS	1.00
					D41AG700	ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L	1.00
					SUBCAPÍTULO 04.04 MANTENIMIENTO CASETAS		
					D41IA210	ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA	1.00
					ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.		
					2.00		

MEDICIONES						MEDICIONES							
CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA PARCIALES	CANTIDAD	CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA PARCIALES	CANTIDAD
D41IA045	CAPÍTULO 05 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS						D41IA001	CAPÍTULO 06 FORMACIÓN Y REUNIONES					
	U Botiquines de obra							h COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE					
	Botiquín de obra instalado					2.00		h. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encar- gado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.					
D41IA042	u Reposición de botiquin												5.00
	Reposición de material de botiquín de obra.						D41IA020	h FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE					
						2.00		h. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.					
D41IA040	ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO												8.00
	ud. Reconocimiento médico obligatorio.												
						8.00							
D41IA038	u Camilla portatil evacuaciones												
	Camilla para evacuaciones de personas.												
						1.00							

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 04 SERVICIOS E INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			
D41EA001	ud	CASCO DE SEGURIDAD ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	2.84
D41EA005	ud	CASCO DE SEGURIDAD CON REGULADOR ud. Casco de seguridad con desudador y rueda reguladora, homologado CE.	10.89
D41EA401	ud	MASCARILLA ANTIPOLVO ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	2.95
D41EA410	ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.	0.68
D41EA601	ud	PROTECTORES AUDITIVOS ud. Protectores auditivos, homologados.	7.48
D41ED105	ud	TAPONES ANTIRUIDO ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.	0.29
D41EA230	ud	GAFAS ANTIPOLVO ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	2.86
D41EC001	ud	MONO DE TRABAJO ud. Mono de trabajo, homologado CE.	10.89
D41EC500	ud	CINTURÓN ANTILUMBAGO ud. Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado CE.	19.79
D41EC401	ud	CINTURÓN SEGURIDAD CLASE A ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.	75.86
D41EC010	ud	IMPERMEABLE ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	7.96
D41EC050	ud	PETO REFLECTANTE BUTANO/AMARILLO ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	18.72
D41EC520	ud	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	25.06
D41EE030	ud	PAR GUANTES AISLANTES ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	32.21
D41EE012	ud	PAR GUANTES LONA/SERRAJE ud. Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.	3.01
D41EG040	ud	PAR DE ZAPATOS DE SEGURIDAD PIEL ud. Par de zapatos de seguridad en piel flor hidrofugado con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.	32.08
D41EG007	ud	PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD ud. Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.	24.14
D41EG005	ud	PAR BOTA AGUA INGENIERO ud. Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.	25.41

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS			
D41GC410	m	VALLA PERIMETRAL PIE DERECHO Y MALLAZO 2,5 m m. Valla formada por pies derechos de madera de 2,5 m de altura y D=10/12 cm anclados al terreno y mallazo electrosoldado de 15x15 cm D=4 mm, incluso colocación y desmontado.	9.49
D41GC220	m	BARANDILLA PIES DERECHOS Y TABLÓN m. Barandilla de pies derechos de madera de 1,8 m de altura, empotrados en el terreno 0,3 m y tres tablonos de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje.	10.02
D41GA300	m²	TAPA PROVISIONAL MADERA S/HUECOS m². Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablonos de madera de 20x5 cm armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	25.03
D41GG220	u	Cono baliza de 50 cm altura reflectante Cono-baliza de 50cm de altura reflectante. Colocado.	10.87
D41CC230	m	CINTA DE BALIZAMIENTO ROJA/BLANCA m. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	1.78
D41CA240	ud	CARTEL INDICATIVO RIESGO SIN SOPORTE ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m, sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	7.44
D41GA150	u	Placa informativa PVC 50x30	5.73
D41CA254	ud	CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	8.86



CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 03 PROTECCIÓN FRENTE A INCENDIOS			
D41GG405	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg EF 21A-113B	39.10
		ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.	
		TREINTA Y NUEVE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 04 SERVICIOS E INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			
SUBCAPÍTULO 04.01 ACOMETIDAS			
D41AE101	ud	ACOMETIDA PROVISIONAL FONTANERÍA A CASETA	97.54
		ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	
		NOVENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D41AE001	ud	ACOMETIDA PROVISIONAL ELECTRICIDAD A CASETA	107.75
		ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	
		CIENTO SIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
D41AE201	ud	ACOMETIDA PROVISIONAL SANEAMIENTO A CASETA	79.39
		ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	
		SETENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 04.02 CASETAS			
D41AA210	ud	ALQUILER CASETA PREFÁBRICADA OFICINA	90.74
		ud. Mes de alquiler de caseta prefábrica para oficina de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
		NOVENTA EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D41AA310	ud	ALQUILER CASETA PREFÁBRICADA COMEDOR	77.13
		ud. Mes de alquiler de caseta prefábrica para comedor de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
		SETENTA Y SIETE EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
D41AA320	ud	ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS	83.93
		ud. Mes de alquiler de caseta prefábrica para vestuarios de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
		OCHENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
D41AA404	ud	ALQUILER CASETA ASEO 4,00x2,25 m	88.47
		ud. Mes de alquiler de caseta prefábrica para aseos de obra de 4,00x2,25 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventana de 0,80x0,80 m de aluminio anodizado hoja de corredera, con reja y luna de 6 mm Equipada con termo eléctrico de 50 l, dos placas turcas, dos platos de ducha y un lavabo corrido con tres grifos. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico.	
		OCHENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D41AA601	ud	ALQUILER CASETA PREFÁBRICADA ALMACEN	73.72
		ud. Mes de alquiler de caseta prefábrica para almacén de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
		SETENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	

SUBCAPÍTULO 04.03 MOBILIARIO CASETAS			
D41AG210	ud	BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS	23.78
		ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos).	
		VEINTITRES EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
D41AG401	ud	JABONERA INDUSTRIAL	5.85
		ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos).	
		CINCO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
D41AG201	ud	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL	13.00
		ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m de altura colocada. (10 usos).	
		TRECE EUROS	
D41AG408	ud	ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS	52.43
		ud. Espejo de 80x40 cm en vestuarios y aseos, colocado (un uso).	
		CINCUENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
D41AG620	ud	HORNO MICROONDAS DE 800 W	28.72
		ud. Horno microondas de 800 W. con plato giratorio incorporado (5 usos).	
		VEINTIOCHO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
D41AG630	ud	MESA MELAMINA 10 PERSONAS	24.91
		ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de mela- mina colocada. (10 usos).	
		VEINTICUATRO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
D41AG700	ud	DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L	19.56
		ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos).	
		DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 04.04 MANTENIMIENTO CASETAS			
D41IA210	ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA	186.40
		ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos sema- nas.	
		CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 05 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
D41IA045	U	Botiquines de obra	23.32
		Botiquín de obra instalado	
		VEINTITRES EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
D41IA042	u	Reposición de botiquin	37.10
		Reposición de material de botiquín de obra.	
		TREINTA Y SIETE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
D41IA040	ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO	54.27
		ud. Reconocimiento médico obligatorio.	
		CINCUENTA Y CUATRO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
D41IA038	u	Camilla portatil evacuaciones	143.82
		Camilla para evacuaciones de personas.	
		CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 06 FORMACIÓN Y REUNIONES			
D41IA001	h	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE	66.09
		h. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	
		SESENTA Y SEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
D41IA020	h	FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE	14.67
		h. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	
		CATORCE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO				
CAPÍTULO 01PROTECCIONES INDIVIDUALES				D41EA230	ud GAFAS ANTIPOLVO		
D41EA001	ud	CASCO DE SEGURIDAD			ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.		
		ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.					
		Resto de obra y materiales.....	2.68				
		Suma la partida.....	2.68				
		Costes indirectos..... 6.00%	0.16				
		TOTAL PARTIDA.....	2.84				
D41EA005	ud	CASCO DE SEGURIDAD CON REGULADOR		D41EC001	ud MONO DE TRABAJO		
		ud. Casco de seguridad con desudador y rueda reguladora, homologado CE.			ud. Mono de trabajo, homologado CE.		
		Resto de obra y materiales.....	10.27				
		Suma la partida.....	10.27				
		Costes indirectos..... 6.00%	0.62				
		TOTAL PARTIDA.....	10.89				
D41EA401	ud	MASCARILLA ANTIPOLVO		D41EC500	ud CINTURÓN ANTILUMBAGO		
		ud. Mascarilla antipolvo, homologada.			ud. Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado CE.		
		Resto de obra y materiales.....	2.78				
		Suma la partida.....	2.78				
		Costes indirectos..... 6.00%	0.17				
		TOTAL PARTIDA.....	2.95				
D41EA410	ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA		D41EC401	ud CINTURÓN SEGURIDAD CLASE A		
		ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.			ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.		
		Resto de obra y materiales.....	0.64				
		Suma la partida.....	0.64				
		Costes indirectos..... 6.00%	0.04				
		TOTAL PARTIDA.....	0.68				
D41EA601	ud	PROTECTORES AUDITIVOS		D41EC010	ud IMPERMEABLE		
		ud. Protectores auditivos, homologados.			ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.		
		Resto de obra y materiales.....	7.06				
		Suma la partida.....	7.06				
		Costes indirectos..... 6.00%	0.42				
		TOTAL PARTIDA.....	7.48				
D41ED105	ud	TAPONES ANTIRUIDO					
		ud. Pareja de tapones antirruído espuma, homologado CE.					
		Resto de obra y materiales.....	0.27				





D41EC050	ud PETO REFLECTANTE BUTANO/AMARILLO ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	TOTAL PARTIDA.....	7.96
		Resto de obra y materiales.....	17.66
		Suma la partida.....	17.66
		Costes indirectos..... 6.00%	1.06
		TOTAL PARTIDA.....	18.72
D41EC520	ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	Resto de obra y materiales.....	23.64
		Suma la partida.....	23.64
		Costes indirectos..... 6.00%	1.42
		TOTAL PARTIDA.....	25.06
		Resto de obra y materiales.....	30.39
D41EE030	ud PAR GUANTES AISLANTES ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	Suma la partida.....	30.39
		Costes indirectos..... 6.00%	1.82
		TOTAL PARTIDA.....	32.21
		Resto de obra y materiales.....	2.84
		Suma la partida.....	2.84
D41EE012	ud PAR GUANTES LONA/SERRAJE ud. Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.	Costes indirectos..... 6.00%	0.17
		TOTAL PARTIDA.....	3.01
		Resto de obra y materiales.....	30.26
		Suma la partida.....	30.26
		Costes indirectos..... 6.00%	1.82
D41EG040	ud PAR DE ZAPATOS DE SEGURIDAD PIEL ud. Par de zapatos de seguridad en piel flor hidrofugado con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.	TOTAL PARTIDA.....	32.08
		Resto de obra y materiales.....	22.77
		Suma la partida.....	22.77
		Costes indirectos..... 6.00%	1.37
		TOTAL PARTIDA.....	32.08

D41EG005	ud PAR BOTA AGUA INGENIERO ud. Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.	TOTAL PARTIDA	24.14
		Resto de obra y materiales.....	23.97
		Suma la partida.....	23.97
		Costes indirectos..... 6.00%	1.44
		TOTAL PARTIDA	25.41





CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS			
D41GC410	m	VALLA PERIMETRAL PIE DERECHO Y MALLAZO 2,5 m m. Valla formada por pies derechos de madera de 2,5 m de altura y D=10/12 cm anclados al terreno y mallazo electrosoldado de 15x15 cm D=4 mm, incluso colocación y desmontado.	
		Resto de obra y materiales.....	8.95
		Suma la partida.....	8.95
		Costes indirectos..... 6.00%	0.54
		TOTAL PARTIDA.....	9.49
D41GC220	m	BARANDILLA PIES DERECHOS Y TABLÓN m. Barandilla de pies derechos de madera de 1,8 m de altura, empotrados en el terreno 0,3 m y tres tabloncillos de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje.	
		Resto de obra y materiales.....	9.45
		Suma la partida.....	9.45
		Costes indirectos..... 6.00%	0.57
		TOTAL PARTIDA.....	10.02
D41GA300	m²	TAPA PROVISIONAL MADERA S/HUECOS m². Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tabloncillos de madera de 20x5 cm armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	
		Resto de obra y materiales.....	23.61
		Suma la partida.....	23.62
		Costes indirectos..... 6.00%	1.42
		Redondeo.....	-0.01
		TOTAL PARTIDA.....	25.03
D41GG220	u	Cono baliza de 50 cm altura reflectante Cono-baliza de 50cm de altura reflectante. Colocado.	
		Suma la partida.....	10.25
		Costes indirectos..... 6.00%	0.62
		TOTAL PARTIDA.....	10.87
D41CC230	m	CINTA DE BALIZAMIENTO ROJA/BLANCA m. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	
		Resto de obra y materiales.....	1.68
		Suma la partida.....	1.68
		Costes indirectos..... 6.00%	0.10
		TOTAL PARTIDA.....	1.78
D41CA240	ud	CARTEL INDICATIVO RIESGO SIN SOPORTE ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m, sin soporte metálico, incluso colocación y des-	

montado.

Resto de obra y materiales.....	7.02
Suma la partida.....	7.02
Costes indirectos..... 6.00%	0.42
TOTAL PARTIDA	7.44
Suma la partida.....	5.41
Costes indirectos..... 6.00%	0.32
TOTAL PARTIDA	5.73
Resto de obra y materiales.....	8.36
Suma la partida.....	8.36
Costes indirectos..... 6.00%	0.50
TOTAL PARTIDA	8.86



CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 03 PROTECCIÓN FRENTE A INCENDIOS			
D41GG405	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg EF 21A-113B	
		ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.	
		Resto de obra y materiales.....	36.89
		Suma la partida.....	36.90
		Costes indirectos..... 6.00%	2.21
		Redondeo.....	-0.01
		TOTAL PARTIDA.....	39.10

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 04 SERVICIOS E INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			
SUBCAPÍTULO 04.01 ACOMETIDAS			
D41AE101	ud	ACOMETIDA PROVISIONAL FONTANERÍA A CASETA	
		ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	
		Resto de obra y materiales.....	92.02
		Suma la partida.....	92.02
		Costes indirectos..... 6.00%	5.52
		TOTAL PARTIDA	97.54
D41AE001	ud	ACOMETIDA PROVISIONAL ELECTRICIDAD A CASETA	
		ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	
		Resto de obra y materiales.....	101.65
		Suma la partida.....	101.65
		Costes indirectos..... 6.00%	6.10
		TOTAL PARTIDA	107.75
D41AE201	ud	ACOMETIDA PROVISIONAL SANEAMIENTO A CASETA	
		ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	
		Resto de obra y materiales.....	74.90
		Suma la partida.....	74.90
		Costes indirectos..... 6.00%	4.49
		TOTAL PARTIDA	79.39
SUBCAPÍTULO 04.02 CASETAS			
D41AA210	ud	ALQUILER CASETA PREFÁBRICADA OFICINA	
		ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
		Resto de obra y materiales.....	85.60
		Suma la partida.....	85.60
		Costes indirectos..... 6.00%	5.14
		TOTAL PARTIDA	90.74
D41AA310	ud	ALQUILER CASETA PREFÁBRICADA COMEDOR	
		ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
		Resto de obra y materiales.....	72.76



D41AA320	ud ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	Suma la partida.....	72.76	D41AG401	ud JABONERA INDUSTRIAL ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos).		
		Costes indirectos..... 6.00%	4.37			Resto de obra y materiales.....	5.52
		TOTAL PARTIDA.....	77.13			Suma la partida.....	5.52
D41AA404	ud ALQUILER CASETA ASEO 4,00x2,25 m ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4,00x2,25 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventana de 0,80x0,80 m de aluminio anodizado hoja de corredera, con reja y luna de 6 mm Equipada con termo eléctrico de 50 l, dos placas turcas, dos platos de ducha y un lavabo corrido con tres grifos. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico.	Resto de obra y materiales.....	79.18	D41AG201	ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m de altura colocada. (10 usos).	Costes indirectos..... 6.00%	0.33
		Suma la partida.....	79.18			TOTAL PARTIDA	5.85
		Costes indirectos..... 6.00%	4.75			Resto de obra y materiales.....	12.26
D41AA601	ud ALQUILER CASETA PREFÁBRICADA ALMACEN ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	Suma la partida.....	83.46	D41AG408	ud ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS ud. Espejo de 80x40 cm en vestuarios y aseos, colocado (un uso).	Suma la partida.....	12.27
		Resto de obra y materiales.....	83.46			Costes indirectos..... 6.00%	0.74
		Costes indirectos..... 6.00%	5.01			Redondeo	-0.01
D41AG210	ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos).	Suma la partida.....	88.47	D41AG620	ud HORNO MICROONDAS DE 800 W ud. Horno microondas de 800 W. con plato giratorio incorporado (5 usos).	TOTAL PARTIDA	13.00
		Resto de obra y materiales.....	88.47			Resto de obra y materiales.....	49.46
		Suma la partida.....	88.47			Suma la partida.....	49.45
D41AG700	ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos).	Costes indirectos..... 6.00%	5.01	D41AG630	ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos).	Costes indirectos..... 6.00%	2.97
		Resto de obra y materiales.....	69.55			Redondeo	0.01
		Suma la partida.....	69.55			TOTAL PARTIDA	52.43
D41AG210	ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos).	Suma la partida.....	73.72	D41AG700	ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos).	Resto de obra y materiales.....	27.09
		Resto de obra y materiales.....	73.72			Suma la partida.....	27.09
		Suma la partida.....	73.72			Costes indirectos..... 6.00%	1.63
D41AG210	ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos).	Costes indirectos..... 6.00%	4.17	D41AG700	ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos).	TOTAL PARTIDA	28.72
		Resto de obra y materiales.....	69.55			Resto de obra y materiales.....	23.50
		Suma la partida.....	69.55			Suma la partida.....	23.50
D41AG210	ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos).	Costes indirectos..... 6.00%	4.17	D41AG700	ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos).	Costes indirectos..... 6.00%	1.41
		Resto de obra y materiales.....	22.43			TOTAL PARTIDA	24.91
		Suma la partida.....	22.43			Resto de obra y materiales.....	18.45
D41AG210	ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos).	Costes indirectos..... 6.00%	1.35	D41AG700	ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos).	Suma la partida.....	18.44
		Resto de obra y materiales.....	23.78				
		Suma la partida.....	23.78				



		Costes indirectos.....	6.00%	1.11
		Redondeo.....		0.01
		TOTAL PARTIDA.....		19.56
SUBCAPÍTULO 04.04 MANTENIMIENTO CASITAS				
D411A210	ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA		
		ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos sema-		
		nas.		
		Resto de obra y materiales.....		175.85
		Suma la partida.....		175.86
		Costes indirectos.....	6.00%	10.55
		Redondeo.....		-0.01
		TOTAL PARTIDA.....		186.40

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
CAPÍTULO 05 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS				
D411A045	U	Botiquines de obra		
		Botiquín de obra instalado	Suma la partida.....	22.00
			Costes indirectos.....	6.00% 1.32
		TOTAL PARTIDA		23.32
D411A042	u	Reposición de botiquin		
		Reposición de material de botiquín de obra.	Suma la partida.....	35.00
			Costes indirectos.....	6.00% 2.10
		TOTAL PARTIDA		37.10
D411A040	ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO		
		ud. Reconocimiento médico obligatorio.	Resto de obra y materiales.....	51.20
			Suma la partida.....	51.20
			Costes indirectos.....	6.00% 3.07
		TOTAL PARTIDA		54.27
D411A038	u	Camilla portatil evacuaciones		
		Camilla para evacuaciones de personas.	Suma la partida.....	135.68
			Costes indirectos.....	6.00% 8.14
		TOTAL PARTIDA		143.82



CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 06 FORMACIÓN Y REUNIONES			
D411A001	h	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE	
		h. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	
		Resto de obra y materiales.....	62.35
		Suma la partida.....	62.35
		Costes indirectos..... 6.00%	3.74
		TOTAL PARTIDA.....	66.09
D411A020	h	FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE	
		h. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realiza-da por un encargado.	
		Resto de obra y materiales.....	13.84
		Suma la partida.....	13.83
		Costes indirectos..... 6.00%	0.83
		Redondeo.....	0.01
		TOTAL PARTIDA.....	14.67



PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES				
D41EA001	ud CASCO DE SEGURIDAD ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	8.00	2.84	22.72
D41EA005	ud CASCO DE SEGURIDAD CON REGULADOR ud. Casco de seguridad con desudador y rueda reguladora, homologado CE.	8.00	10.89	87.12
D41EA401	ud MASCARILLA ANTIPOLVO ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	8.00	2.95	23.60
D41EA410	ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.	20.00	0.68	13.60
D41EA601	ud PROTECTORES AUDITIVOS ud. Protectores auditivos, homologados.	8.00	7.48	59.84
D41ED105	ud TAPONES ANTIRUIDO ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.	8.00	0.29	2.32
D41EA230	ud GAFAS ANTIPOLVO ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	8.00	2.86	22.88
D41EC001	ud MONO DE TRABAJO ud. Mono de trabajo, homologado CE.	8.00	10.89	87.12
D41EC500	ud CINTURÓN ANTILUMBAGO ud. Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado CE.	8.00	19.79	158.32
D41EC401	ud CINTURÓN SEGURIDAD CLASE A ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.	8.00	75.86	606.88
D41EC010	ud IMPERMEABLE ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	8.00	7.96	63.68
D41EC050	ud PETO REFLECTANTE BUTANO/AMARILLO ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	8.00	18.72	149.76
D41EC520	ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	8.00	25.06	200.48
D41EE030	ud PAR GUANTES AISLANTES ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	8.00	32.21	257.68
D41EE012	ud PAR GUANTES LONA/SERRAJE ud. Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.	8.00	3.01	24.08
D41EG040	ud PAR DE ZAPATOS DE SEGURIDAD PIEL ud. Par de zapatos de seguridad en piel flor hidrofugado con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.	8.00	32.08	256.64
D41EG007	ud PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD ud. Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.	8.00	24.14	193.12
D41EG005	ud PAR BOTA AGUA INGENIERO ud. Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.	1.00	25.41	25.41
TOTAL CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES				2,276.37

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS				
D41GC410	m VALLA PERIMETRAL PIE DERECHO Y MALLAZO 2,5 m m. Valla formada por pies derechos de madera de 2,5 m de altura y D=10/12 cm anclados al terreno y mallazo electrosoldado de 15x15 cm D=4 mm, incluso colocación y desmontado.	120.00	9.49	1,138.80
D41GC220	m BARANDILLA PIES DERECHOS Y TABLÓN m. Barandilla de pies derechos de madera de 1,8 m de altura, empotrados en el terreno 0,3 m y tres tablones de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje.	58.00	10.02	581.16
D41GA300	m² TAPA PROVISIONAL MADERA S/HUECOS m². Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablones de madera de 20x5 cm armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	25.00	25.03	625.75
D41GG220	u Cono baliza de 50 cm altura reflectante Cono-baliza de 50cm de altura reflectante. Colocado.	7.00	10.87	76.09
D41CC230	m CINTA DE BALIZAMIENTO ROJA/BLANCA m. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	220.00	1.78	391.60
D41CA240	ud CARTEL INDICATIVO RIESGO SIN SOPORTE ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m, sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	2.00	7.44	14.88
D41GA150	u Placa informativa PVC 50x30	5.00	5.73	28.65
D41CA254	ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	5.00	8.86	44.30
TOTAL CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS.....				2,928.99



PRESUPUESTO					PRESUPUESTO				
CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 PROTECCIÓN FRENTE A INCENDIOS					CAPÍTULO 04 SERVICIOS E INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR				
D41GG405	ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg EF 21A-113B ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AE-NOR.	6.00	39.10	234.60	D41AE101	ud ACOMETIDA PROVISIONAL FONTANERÍA A CASETA ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	1.00	97.54	97.54
TOTAL CAPÍTULO 03 PROTECCIÓN FRENTE A INCENDIOS.....				236.82	D41AE001	ud ACOMETIDA PROVISIONAL ELECTRICIDAD A CASETA ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	1.00	107.75	107.75
					D41AE201	ud ACOMETIDA PROVISIONAL SANEAMIENTO A CASETA ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	1.00	79.39	79.39
					TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 ACOMETIDAS				287.37
					SUBCAPÍTULO 04.02 CASETAS				
D41AA210	ud ALQUILER CASETA PREFÁBRICADA OFICINA ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	1.00	90.74	90.74	D41AA310	ud ALQUILER CASETA PREFÁBRICADA COMEDOR ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	1.00	77.13	77.13
D41AA320	ud ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	1.00	83.93	83.93	D41AA404	ud ALQUILER CASETA ASEO 4,00x2,25 m ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4,00x2,25 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventana de 0,80x0,80 m de aluminio anodizado hoja de corredera, con reja y luna de 6 mm Equipada con termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos platos de ducha y un lavabo corrido con tres grifos. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico.	1.00	88.47	88.47
D41AA601	ud ALQUILER CASETA PREFÁBRICADA ALMACEN ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	1.00	73.72	73.72	TOTAL SUBCAPÍTULO 04.02 CASETAS				417.88



D41AG210	SUBCAPÍTULO 04.03 MOBILIARIO CASETAS			
	ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS			
	ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos).	1.00	23.78	23.78
D41AG401	ud JABONERA INDUSTRIAL			
	ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos).	1.00	5.85	5.85
D41AG201	ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL			
	ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m de altura colocada. (10 usos).	8.00	13.00	104.00
D41AG408	ud ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS			
	ud. Espejo de 80x40 cm en vestuarios y aseos, colocado (un uso).	1.00	52.43	52.43
D41AG620	ud HORNO MICROONDAS DE 800 W			
	ud. Horno microondas de 800 W. con plato giratorio incorporado (5 usos).	1.00	28.72	28.72
D41AG630	ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS			
	ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos).	1.00	24.91	24.91
D41AG700	ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L			
	ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos).	1.00	19.56	19.56
	TOTAL SUBCAPÍTULO 04.03 MOBILIARIO CASETAS			261.67
D41IA210	SUBCAPÍTULO 04.04 MANTENIMIENTO CASETAS			
	ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA			
	ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	2.00	186.40	372.80
	TOTAL SUBCAPÍTULO 04.04 MANTENIMIENTO CASETAS			376.32
	TOTAL CAPÍTULO 04 SERVICIOS E INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....			3,797.77

PRESUPUESTO				
CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS				
D41IA045	U Botiquines de obra			
	Botiquín de obra instalado	2.00	23.32	46.64
D41IA042	u Reposición de botiquin			
	Reposición de material de botiquín de obra.	2.00	37.10	74.20
D41IA040	ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO			
	ud. Reconocimiento médico obligatorio.	8.00	54.27	434.16
D41IA038	u Camilla portatil evacuaciones			
	Camilla para evacuaciones de personas.	1.00	143.82	143.82
TOTAL CAPÍTULO 05 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....				705.40





PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 FORMACIÓN Y REUNIONES				
D411A001	h COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE h. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	5.00	66.09	330.45
D411A020	h FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE h. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	8.00	14.67	117.36
TOTAL CAPÍTULO 06 FORMACIÓN Y REUNIONES				452.03
TOTAL				10,397.38



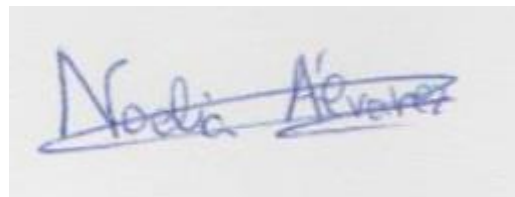
RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
04	SERVICIOS E INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	3,797.77	13.64
02	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	2,928.99	10.52
03	PROTECCIÓN FRENTE A INCENDIOS.....	236.82	0.85
04	SERVICIOS E INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	3,797.77	13.64
05	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	705.40	2.53
06	FORMACIÓN Y REUNIONES.....	452.03	1.62
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		11,918.78	
13.00 % Gastos generales.....		1,549.44	
6.00 % Beneficio industrial.....		715.13	
SUMA DE G.G. y B.I.		2,264.57	
TOTAL LICITACIÓN		14,183.35	
21.00 % I.V.A.....		2,978.50	
TOTAL LICITACIÓN CON IVA		17,161.85	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DIECISIETE MIL CIENTO SESENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

A Coruña, Julio 2015

La autora del proyecto



Noelia Álvarez Lagares

ANEJO Nº20: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 20: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1. Introducción.
2. Costes directos.
3. Costes indirectos.
4. Apéndices.

Apéndice A: **“Mano de obra”**.

Apéndice B: **“Maquinaria”**.

Apéndice C: **“Materiales”**.

Apéndice D: **“Cuadro de descompuestos”**.

1. INTRODUCCIÓN.

El presente Anejo tiene por objeto la determinación de los precios de las distintas unidades de obra que figuran en el Cuadro de Precios Nº1 y que son los que han servido de base para la determinación del presupuesto general de la obra.

Para la obtención de dichos precios, se han dividido éstos en costes directos y costes indirectos.

2. COSTES DIRECTOS.

El coste directo es aquel que interviene directamente en la ejecución de cada unidad de obra y está constituido por la mano de obra, la maquinaria y los materiales.

Se consideran costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc. que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Por tanto, la agrupación de estos conceptos será ordenadamente:

- Mano de obra.
- Materiales.
- Maquinaria.

4.1. MANO DE OBRA.

Los costes horarios de las distintas categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa que interviene en los equipos de personal que ejecutarán las unidades de obra, se evalúan conforme a las Órdenes Ministeriales de 14 de Marzo de 1969, 27 de Abril de 1971 y 21 de Mayo de 1979. Se recurrirá asimismo al Convenio Colectivo de la Construcción correspondiente a la Provincia de A Coruña. Publicado en el Boletín Oficial de la provincia de A Coruña y las actuales bases de cotización de la Seguridad Social y la legislación laboral vigente:

NIVELES	CATEGORÍAS	SALARIO		PLUS (por día efectivo de trabajo)		Gratificaciones		Vacaciones	TOTAL ANUAL ESTIMADO	Valor hora extra
		Día	Mes	Asistencia	Distancia y transporte	Julio	Navidad			
II	Titulado Superior	61,23	1.836,90	7,99	7,80	2.478,38	2.478,38	2.478,38	31.462,22	21,01
III	Titulado Medio, Jefe Admvo. 1.ª, Jefe Secc. Org. 1.ª	48,79	1.463,70	7,99	6,34	2.007,62	2.007,62	2.007,62	25.591,42	17,14
IV	Jefe de Personal, Ayte. de Obra, Encargado Gral. de fábrica, Encargado General	46,65	1.399,50	7,99	6,11	1.926,34	1.926,34	1.926,34	24.585,72	16,52
V	Jefe Administrativo de 2.ª, Delineante Superior, Encargado General de Obra, Jefes de Sección de Organización Científica del Trabajo de 2.ª, Jefes de Compras	42,49	1.274,70	7,99	5,57	1.769,41	1.769,41	1.769,41	22.611,45	15,28
VI	Ofic. Admvo. de 1.ª, Delineante de 1.ª, Jefe o Encargado de Taller, Encargado de Sección de Laboratorio, Escultor de Piedra y Mármol, Práctico de Topografía de 1.ª, Técnico de Organización, ENCARGADO DE OBRA	36,23	1.086,90	7,99	4,89	1.532,75	1.532,75	1.532,75	19.671,11	13,38
VII	Delineante de 2.ª, Técnico de Organización de 2.ª, Práctico de Topografía de 2.ª, Analista de 1.ª, Viajante, Especialista de Oficio, CAPATAZ	32,20	966,00	7,99	4,86	1.396,19	1.396,19	1.396,19	17.764,02	12,25
VIII	Oficial Admvo. 2.ª, Corredor de plaza, Inspector de Control, Señalización y Servicios, Analista de 2.ª, OFICIAL DE 1.ª DE OFICIO	31,53	945,90	7,99	4,78	1.366,42	1.366,42	1.366,42	17.432,90	12,07
I X	Auxiliar Admvo., Ayte. Topográfico, Aux. Organiz., Vendedor, Conserje, OFICIAL 2.ª DE OFICIO	30,82	924,60	7,99	4,67	1.340,69	1.340,69	1.340,69	17.093,99	11,89
X	Auxiliar de Laboratorio, Vigilante, Almacenero, Enfermero, Cobrador, Guarda Jurado, Especialista de 1.ª, AYUDANTE DE OFICIO	29,87		7,99	4,55	1.297,85	1.297,85	1.297,85	16.621,18	11,63
XI	Especialista de 2.ª, PEÓN ESPECIAL	29,67		7,99	4,53	1.291,07	1.291,07	1.291,07	16.529,50	11,63
XII	Limpiador/a, PEÓN ORDINARIO	29,04		7,99	4,42	1.267,55	1.267,55	1.267,55	16.224,02	11,24

La fórmula propuesta en la Orden Ministerial de 21 de mayo de 1979 para el cálculo de los costes horarios es la siguiente:

$$C = 1.4 \times A + B$$

Dónde:

C: Coste horario para la empresa, en euros/h.

A: parte de la retribución total del trabajador que tiene carácter salarial exclusivamente, en euros/h.

B: retribución del trabajador de carácter no salarial, compuesta por las indemnizaciones de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral, gastos de transporte, plus de distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc...en € / h.

4.2. MATERIALES.

Como base para la elaboración del presupuesto, se ha utilizado la Base de Precios Preoc 2016.

4.3. MÁQUINARIA.

El análisis de los costes correspondientes a la maquinaria se basa en el Manual de Costes de Maquinaria del SEOPAN.

El coste horario de cada máquina se subdivide en dos partes:

Coste intrínseco: Se considera el proporcional al valor de la máquina y está formado por:

- Interés de capital invertido en la máquina.
- Seguros y otros gastos fijos.
- Reposición del capital invertido.
- Reparaciones generales y conservación.

Para calcular el coste intrínseco reutilizan unos coeficientes que indican el % de V_t (valor de reposición de la máquina) que representa cada uno de los.

- Coeficiente de coste intrínseco por día de disposición: C_d
- Coeficiente de coste intrínseco por hora de funcionamiento: C_h

Estos coeficientes, C_d y C_h , vienen tabulados en las hojas de datos técnicos.

Con la ayuda de estos coeficientes es fácil calcular el coste intrínseco de una máquina de valor V_t para un periodo de D días de disposición en los cuales ha funcionado H horas.

Coste complementario: No depende del valor de la máquina. Está constituido por:

- Mano de obra, de manejo y conservación de la máquina.
- Consumos.

Respecto a la mano de obra se referirá normalmente al maquinista. Con relación a los consumos pueden clasificarse en dos clases:

- Principales: Son el gasóleo, la gasolina y la energía eléctrica.
- Secundarios: Se estimarán como un porcentaje sobre el coste de los consumos principales, estando constituidos por materiales de lubricación y accesorios para los mismos fines.
- Los costes horarios de cada máquina se muestran en el Apéndice nº 3: "Maquinaria".

3. COSTES INDIRECTOS.

El coste indirecto es aquel que se deriva de la ejecución de la obra pero no es imputable a una unidad concreta y se expresará como porcentaje del coste directo.

Los costes indirectos son los que tienen lugar en el recinto de la obra sin que puedan adjudicarse a ninguna unidad de obra en concreto. Son imputables a todo el

conjunto de la obra y se calculan como un porcentaje de los Costes Directos, el cual, se considerará igual para todas las unidades de obra.

Para la determinación de estos costes será de aplicación lo prescrito en los Artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado y en la Orden Ministerial de 12 de junio de 1968 del Ministerio de Obras Públicas, donde se establecen las Normas Complementarias de los Artículos 67 y 68 del Reglamento General.

Se calcularán de la siguiente forma:

$$P = \left(1 + \frac{K}{100}\right) \cdot C_d$$

dónde:

P = precios de ejecución material en euros.

K = K1 + K2 = valor a aplicar de coste indirecto

$$K = 100 \cdot C_i / CD$$

Valor máximo: 5%.

* CD = Costes directos.

* CI = Costes indirectos.

K2 = Imprevistos. Menor del 2% para obras fluviales.

Se toma un valor para los costes indirectos igual a:

$$CI = 6\%$$

APÉNDICE A: “MANO DE OBRA”

LISTADO DE MANO DE OBRA VALORADO (Pres)

PREOC 2016

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
0010A010	0.4242 h	Encargado	19.88	8.43
0010A020	9.0231 h	Capataz	19.41	175.14
0010A030	406.7190 h	Oficial primera	19.76	8,036.77
0010A040	46.0000 h	Oficial segunda	16.66	766.36
0010A060	1,331.3380 h	Peón especializado	15.21	20,249.65
0010A070	896.7960 h	Peón ordinario	15.36	13,774.79
0010B280	6.5772 h	Peón jardinería	16.53	108.72
0010B505	23.0000 h	Montador especializado	19.82	455.86
0010B510	23.0000 h	Ayudante montador especializado	16.38	376.74
Grupo 001				43,952.46
U01AA010	218.7394 h	Peón especializado	14.82	3,241.72
U01AA011	1,690.4344 h	Peón suelto	14.80	25,018.43
U01FY630	1,252.5500 h	Oficial primera electricista	17.00	21,293.35
U01FY635	1,252.5500 h	Ayudante electricista	15.00	18,788.25
Grupo U01				68,341.75
TOTAL				112,294.20

APÉNDICE B: “MÁQUINARIA”

LISTADO DE MAQUINARIA VALORADO (Pres)

PREOC 2016

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
A03CA005	260.5321 h	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 m ³	45.85	11,945.40
A03FB010	192.3366 h	CAMIÓN BASCULANTE 10 t	56.42	10,851.63
Grupo A03				22,797.03
M03MC110	0.8484 h	Plta.asfált.caliente discontínua 160 t/h	337.27	286.14
Grupo M03				286.14
M05PN010	0.8484 h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	40.44	34.31
Grupo M05				34.31
M06CM020	34.5600 h	Oficial primera	19.76	682.91
Grupo M06				682.91
M07AC020	284.2292 h	Dumper convencional 2.000 kg	5.44	1,546.21
M07CB020	4.3417 h	Camión basculante 4x4 14 t	35.45	153.91
M07W020	26,323.8800 t	km transporte zahorra	0.13	3,422.10
M07W030	1,696.8000 t	km transporte aglomerado	0.13	220.58
M07Z110	0.2121 u	Desplazamiento equipo 5000 tm M.B.	133.02	28.21
Grupo M07				5,371.02
M08B020	284.2292 h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	11.42	3,245.90
M08CA110	3.9361 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l	32.76	128.95
M08CB010	566.0054 h	Camión cist.bitum.c/lanza 10.000 l	43.54	24,643.88
M08EA100	0.8484 h	Extendedora asfáltica cadenas 2,5/6 m 110CV	95.83	81.30
M08NM010	0.0519 h	Motoniveladora de 135 CV	62.89	3.26
M08NM020	3.4933 h	Motoniveladora de 200 CV	73.24	255.85
M08RN040	3.4933 h	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t	54.44	190.17
M08RT030	0.0461 h	Rodillo vibrante autoprop. tandem 7,5 t.	43.62	2.01
M08RT050	0.8484 h	Rodillo vibrante autoprop. tandem 10 t.	50.16	42.56
M08RV020	0.8484 h	Compactador asfált.neum.aut. 12/22t.	56.86	48.24
Grupo M08				28,642.11
M11HV020	34.5600 h	Peón especializado	16.64	575.08
M11SP010	6.2920 h	Equipo pintabanda aplic. convencional	26.74	168.25
Grupo M11				743.33
U02FF001	75.3950 h	Excavadora 2 m ³	38.00	2,865.01
U02FK012	109.9511 h	Retro-giro 20 T cazo 1,50 m ³	38.00	4,178.14
U02FN005	20.7102 h	Motoniveladora media 110 CV	20.00	414.20
U02FP021	124.2612 h	Rulo autopropulsado 10 a 12 t	26.00	3,230.79
U02SA010	133.4000 h	Motosierra	2.31	308.15
Grupo U02				10,996.30
TOTAL				69,553.14

APÉNDICE C: MATERIALES”

APÉNDICE D: “CUADRO DE DESCOMPUESTOS”

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PREOC 2016

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

CAPÍTULO 01 TRABAJOS PREVIOS

01.01 m² DESBROCE Y LIMPIEZA TERRENO A MÁQUINA
m². Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.

Table with 5 columns: Código, Cantidad UD, Resumen, Precio, Subtotal, Importe. Rows include A03CA005, %CI, and U01AA011.

Suma la partida 1.29
Costes indirectos 6.00% 0.08

TOTAL PARTIDA 1.37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

01.02 m³ DEMOLICIÓN COMPLETA EDIFICIO A MÁQUINA
m³. Demolición, sobre rasante, de elementos varios de un edificio estructuralmente aislado, mediante empuje de

Table with 5 columns: Código, Cantidad UD, Resumen, Precio, Subtotal, Importe. Rows include A03CF010, A03FB010, %CI, and U01AA011.

Suma la partida 4.47
Costes indirectos 6.00% 0.27

TOTAL PARTIDA 4.74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PREOC 2016

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

02.01 m³ EXCAV. MECÁNICA TERRENO FLOJO
m³. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia floja, con retro-giro de 20 toneladas de 1,50 m³ de capa-

Table with 5 columns: Código, Cantidad UD, Resumen, Precio, Subtotal, Importe. Rows include U01AA010, U02FK012, U02FF001, and %CI.

Suma la partida..... 3.16
Costes indirectos..... 6.00% 0.19

TOTAL PARTIDA..... 3.35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

02.02 m³ RELLENO Y COMPACTADO MECÁNICOS S/APORTE
m³. Relleno, extendido y compactado de tierras propias, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espe-

Table with 5 columns: Código, Cantidad UD, Resumen, Precio, Subtotal, Importe. Rows include U01AA011, U04PY001, A03CA005, A03CI010, A03FB010, U02FP021, and %CI.

Suma la partida..... 5.81
Costes indirectos..... 6.00% 0.35

TOTAL PARTIDA..... 6.16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

02.03 m³ EXC. MANUAL ZANJAS INSTAL. TERRENO FLOJO
m³. Excavación manual de zanjas para alojar instalaciones, en terreno de consistencia floja, i/posterior relleno y

Table with 5 columns: Código, Cantidad UD, Resumen, Precio, Subtotal, Importe. Rows include U01AA011 and %CI.

Suma la partida..... 31.67
Costes indirectos..... 6.00% 1.90

TOTAL PARTIDA..... 33.57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

02.04 m³ TRANSPORTE TIERRAS 10/20 km CARGA MECÁNICA
m³. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total comprendido entre 10 y

Table with 5 columns: Código, Cantidad UD, Resumen, Precio, Subtotal, Importe. Rows include 20, A03CA005, A03FB010, %CI, and U01AA010.

Suma la partida..... 8.46



Costes indirectos	6.00%	0.51	CUADRO DE DESCOMPUESTOS							
TOTAL PARTIDA		8.97	PREOC 2016							
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS			CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE		
CAPÍTULO 03 LIMPIEZA DEL CAUCE										
			03.01	m²	Retirada de piedras y obstáculos					
			m3. Retirada de piedras y obstáculos en lecho del río, incluso carga y descarga y transporte de productos a verte-							
			dero o lugar de empleo. Cantidad estimada en función de la superficie de la superficie del río y la densidad de obs-							
			táculos apreciada en las visitas del lugar, se considera 1 m3 de material retirado por cada 10m2.							
			U01AA011	0.0600 h	Peón suelto	14.80	0.89			
			A03CA005	0.0100 h	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 m³	45.85	0.46			
			U02SA010	0.0200 h	Motosierra	2.31	0.05			
			%CI	7.0000 %	Costes indirectos..(s/total)	1.40	0.10			
			Suma la partida.....						1.50	
			Costes indirectos.....						6.00%	0.09
			TOTAL PARTIDA.....						1.59	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS										



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PREOC 2016

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

CAPÍTULO 04 FIRMES SUBCAPÍTULO 04.01 Paseo y áreas de descanso

U04VA080 m³ PAV.TERRIZO JABRE e=6 cm MECÁNICO Pavimento terrizo peatonal de 10 cm de espesor, con jabre granítico de color rojizo, cribado, sobre firme terrizo existente no considerado en el presente precio, i/rasanteo previo, extendido, perfilado de bordes, humectación,

api-				
O010A070	0.0160 h	Peón ordinario	15.36	0.25
M08NM010	0.0070 h	Motoniveladora de 135 CV	62.89	0.44
M08RT030	0.0070 h	Rodillo vibrante autoprop. tandem 7,5 t.	43.62	0.31
M08CA110	0.0050 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l	32.76	0.16
P01AJM055	1.0000 m3	Jabre especial paseos (rojo)	52.17	52.17

Suma la partida 53.33 Costes indirectos 6.00% 3.20

TOTAL PARTIDA 56.53

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

U13AP030 m² GEOTEXTIL 150 g./m2 Suministro y colocación de geotextil tejido para drenaje, fabricado en PP, con una densidad de 160 g./m2, tratado para resistir las radiaciones UV y resistente al envejecimiento, agua de mar, ácidos y álcalis, colocado con un so-

O010A060	0.0600 h	Peón especializado	15.21	0.91
O010B280	0.0600 h	Peón jardinería	16.53	0.99
P28SD030	1.0000 m²	GEOTEXTIL 150 g./m2	1.41	1.41

Suma la partida 3.31 Costes indirectos 6.00% 0.20

TOTAL PARTIDA 3.51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

FGRE m² Bordillo de madera 30x10 cm Bordillo de madera de pino de 1ª calidad tanalizados al vacío en autoclave, de D=10/15 cm., sobre suelo prepara-

O010A070	0.0160 h	Peón ordinario	15.36	0.25
P01EW660	1.0000 m	Madera de pino quintas	21.20	21.20

Suma la partida 21.45 Costes indirectos 6.00% 1.29

TOTAL PARTIDA 22.74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

U03CZ020 m² ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 50% MACHAQUEO Zahorra artificial, huso ZA(40)/ZA(25), en arcenes, con 50% de caras de fracturas, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre per-

O010A020	0.0150 h	Capataz	19.41	0.29
O010A070	0.0180 h	Peón ordinario	15.36	0.28
M08NM020	0.0180 h	Motoniveladora de 200 CV	73.24	1.32
M08RN040	0.0180 h	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t	54.44	0.98
M08CA110	0.0180 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l	32.76	0.59

Suma la partida..... 21.99 Costes indirectos..... 6.00% 1.32

TOTAL PARTIDA..... 23.31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 04.02 Parque infantil U03CZ020 m² ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 50% MACHAQUEO

Zahorra artificial, huso ZA(40)/ZA(25), en arcenes, con 50% de caras de fracturas, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre per-

O010A020	0.0150 h	Capataz	19.41	0.29
O010A070	0.0180 h	Peón ordinario	15.36	0.28
M08NM020	0.0180 h	Motoniveladora de 200 CV	73.24	1.32
M08RN040	0.0180 h	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t	54.44	0.98
M08CA110	0.0180 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l	32.76	0.59
M07CB020	0.0180 h	Camión basculante 4x4 14 t	35.45	0.64
M07W020	44.0000 t	km transporte zahorra	0.13	5.72
EIDUCOE87	2.2000 m²	ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 50% MACHAQUEO	5.53	12.17

Suma la partida..... 21.99 Costes indirectos..... 6.00% 1.32

TOTAL PARTIDA..... 23.31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

DFWAERF m³ CAUCHO RECICLADO Pavimento elástico bicapa de caucho, de40 mm. de espesor, capa inferior de virutas y superior de granulado co- loreado, colocado sobre soporte existente mediante pegamento de caucho intemperie, recomendado para caídas

O010A070	0.0160 h	Peón ordinario	15.36	0.25
M08NM010	0.0070 h	Motoniveladora de 135 CV	62.89	0.44
D19QB005	1.0000 m³	CAUCHO RECICLADO	52.01	52.01

Suma la partida..... 52.70 Costes indirectos..... 6.00% 3.16

TOTAL PARTIDA..... 55.86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

JYJGYUG m³ LOSA HORMIGÓN m3.Hormigón para armar HA-25/P/20/Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20mm, elaborado en obra, en

O010A020	0.0150 h	Capataz	19.41	0.29
O010A070	0.0160 h	Peón ordinario	15.36	0.25
DKEIEJ	1.0000 m³	LOSA HORMIGÓN	90.00	90.00

Suma la partida..... 90.54 Costes indirectos..... 6.00% 5.43

TOTAL PARTIDA..... 95.97



Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS				
NJUHHU	m³	MORTERO DE HORMIGÓN		
O010A020	0.0150 h	Capataz	19.41	0.29
O010A070	0.0160 h	Peón ordinario	15.36	0.25
DKEIEJ	1.0000 m³	LOSA HORMIGÓN	90.00	90.00
Suma la partida			90.54	
Costes indirectos			6.00%	5.43

TOTAL PARTIDA 95.97

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 04.03 Viales aparcamiento				
U03RA005	m²	EMULSIÓN TERMOADHERENTE ECR-1		
Emulsión asfáltica catiónica termoadherente, empleada en riegos de adherencia, incluso barrido y preparación de la				
O010A070	3.0000 h	Peón ordinario	15.36	46.08
M07AC020	1.0000 h	Dumper convencional 2.000 kg	5.44	5.44
M08B020	1.0000 h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	11.42	11.42
M08CB010	2.0000 h	Camión cist.bitum.c/lanza 10.000 l	43.54	87.08
P01PL110	1.0000 m²	Emulsión termoadherente	0.67	0.67
Suma la partida			150.69	
Costes indirectos			6.00%	9.04

TOTAL PARTIDA 159.73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

U03VC020	t	M.B.C. TIPO AC-32 BASE 50/70 G DESGASTE ÁNGELES<35		
Mezcla bituminosa en caliente tipo AC-32 BASE 50/70 G en capa de base, áridos con desgaste de los ángeles <				
O010A010	0.0100 h	Encargado	19.88	0.20
O010A030	0.0100 h	Oficial primera	19.76	0.20
O010A070	0.0300 h	Peón ordinario	15.36	0.46
M05PN010	0.0200 h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	40.44	0.81
M03MC110	0.0200 h	Plta.asfált.caliente discontinua 160 t/h	337.27	6.75
M07CB020	0.0200 h	Camión basculante 4x4 14 t	35.45	0.71
M08EA100	0.0200 h	Extendedora asfáltica cadenas 2,5/6 m 110CV	95.83	1.92
M08RT050	0.0200 h	Rodillo vibrante autoprop. tandem 10 t.	50.16	1.00
M08RV020	0.0200 h	Compactador asfált.neum.aut. 12/22t.	56.86	1.14
M08CA110	0.0030 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l	32.76	0.10
M07W030	40.0000 t	km transporte aglomerado	0.13	5.20
M07Z110	0.0050 u	Desplazamiento equipo 5000 tm M.B.	133.02	0.67
P01PC010	8.0000 kg	Fuel-oil pesado 2,7 S tipo 1	0.58	4.64
P01PL010	0.0450 t	Betún B 60/70 a pie de planta	454.36	20.45
P01AF200	0.3500 t	Árido machaqueo 0/6 D.A.<35	7.58	2.65
P01AF210	0.2000 t	Árido machaqueo 6/12 D.A.<35	7.47	1.49
P01AF220	0.2000 t	Árido machaqueo 12/18 D.A.<35	7.07	1.41
P01AF230	0.1000 t	Árido machaqueo 18/25 D.A.<35	6.78	0.68
P01AF240	0.1000 t	Árido machaqueo 25/40 D.A.<35	6.78	0.68
Suma la partida			51.16	
Costes indirectos			6.00%	3.07

TOTAL PARTIDA 54.23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

U03RI080	m²	RIEGO DE IMPRIMACIÓN ECL-1		
Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica de rotura lenta ECL-1, en capas granulares, con una dota-				
O010A070	0.0040 h	Peón ordinario	15.36	0.06

M08CA110	0.0010 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l	32.76	0.03
M07AC020	0.0020 h	Dumper convencional 2.000 kg	5.44	0.01
M08B020	0.0020 h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	11.42	0.02
M08CB010	0.0020 h	Camión cist.bitum.c/lanza 10.000 l	43.54	0.09
P01PL160	1.0000 m²	Emulsión asfáltica ECL-1	0.41	0.41
Suma la partida.....				0.62
Costes indirectos.....			6.00%	0.04

TOTAL PARTIDA..... 0.66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

U03CZ020	m²	ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 50% MACHAQUEO		
Zahorra artificial, huso ZA(40)/ZA(25), en arcenes, con 50% de caras de fracturas, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre per-				
O010A020	0.0150 h	Capataz	19.41	0.29
O010A070	0.0180 h	Peón ordinario	15.36	0.28
M08NM020	0.0180 h	Motoniveladora de 200 CV	73.24	1.32
M08RN040	0.0180 h	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t	54.44	0.98
M08CA110	0.0180 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l	32.76	0.59
M07CB020	0.0180 h	Camión basculante 4x4 14 t	35.45	0.64
M07W020	44.0000 t	km transporte zahorra	0.13	5.72
EIDUCOE87	2.2000 m²	ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 50% MACHAQUEO	5.53	12.17
Suma la partida.....				21.99
Costes indirectos.....			6.00%	1.32

TOTAL PARTIDA..... 23.31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

U03VC050	t	M.B.C. TIPO AC-16 SURF 50/70 S DESGASTE ÁNGELES<30		
Mezcla bituminosa en caliente tipo AC-16 SURF 50/70 S en capa de rodadura, con áridos con desgaste de los án-				
O010A010	0.0100 h	Encargado	19.88	0.20
O010A030	0.0100 h	Oficial primera	19.76	0.20
O010A070	0.0300 h	Peón ordinario	15.36	0.46
M05PN010	0.0200 h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	40.44	0.81
M03MC110	0.0200 h	Plta.asfált.caliente discontinua 160 t/h	337.27	6.75
M07CB020	0.0200 h	Camión basculante 4x4 14 t	35.45	0.71
M08EA100	0.0200 h	Extendedora asfáltica cadenas 2,5/6 m 110CV	95.83	1.92
M08RT050	0.0200 h	Rodillo vibrante autoprop. tandem 10 t.	50.16	1.00
M08RV020	0.0200 h	Compactador asfált.neum.aut. 12/22t.	56.86	1.14
M08CA110	0.0030 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l	32.76	0.10
M07W030	40.0000 t	km transporte aglomerado	0.13	5.20
P01PL010	0.0520 t	Betún B 60/70 a pie de planta	454.36	23.63
P01PC010	8.0000 kg	Fuel-oil pesado 2,7 S tipo 1	0.58	4.64
P01AF201	0.5500 t	Árido machaqueo 0/6 D.A.<30	7.76	4.27
P01AF211	0.3000 t	Árido machaqueo 6/12 D.A.<30	7.76	2.33
P01AF221	0.1000 t	Árido machaqueo 12/18 D.A.<30	7.35	0.74
M07Z110	0.0050 u	Desplazamiento equipo 5000 tm M.B.	133.02	0.67

Suma la partida..... 54.77
Costes indirectos..... 6.00% 3.29

TOTAL PARTIDA..... 58.06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con SEIS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 04.04 Plazas aparcamiento				
--	--	--	--	--





U03CZ020	m²	ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 50% MACHAQUEO		
		Zahorra artificial, huso ZA(40)/ZA(25), en arcenes, con 50% de caras de fracturas, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre per-		
O010A020	0.0150 h	Capataz	19.41	0.29
O010A070	0.0180 h	Peón ordinario	15.36	0.28
M08NM020	0.0180 h	Motoniveladora de 200 CV	73.24	1.32
M08RN040	0.0180 h	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t	54.44	0.98
M08CA110	0.0180 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l	32.76	0.59
M07CB020	0.0180 h	Camión basculante 4x4 14 t	35.45	0.64
M07W020	44.0000 t	km transporte zahorra	0.13	5.72
EIDUCOE87	2.2000 m²	ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 50% MACHAQUEO	5.53	12.17

Suma la partida 21.99
Costes indirectos 6.00% 1.32

TOTAL PARTIDA 23.31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS
RUF8375G m² Celosía polietileno
Pavimento armado con rejilla de polietileno baja densidad de 93x32x5 cm., para aparcamientos o superficies de

		tránsito peatonal encespedadas o con plantas tapizantes, colocadas sobre firme existente, incluida la compacta-		
O010A020	0.0150 h	Capataz	19.41	0.29
O010A070	0.0180 h	Peón ordinario	15.36	0.28
M07W020	44.0000 t	km transporte zahorra	0.13	5.72
948V74FG	1.0000 m²	Celosía polietileno	19.57	19.57

Suma la partida 25.86
Costes indirectos 6.00% 1.55

TOTAL PARTIDA 27.41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PREOC 2016

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 05 ESTRUCTURAS					
SUBCAPÍTULO 05.01 Pasarela 6.8 metros					

05.01.01	m³	Hormigón HM-10 nivelación			
		m3. Hormigón HM-10P/40IIA en nivelación colocado.			
R05HP010	1.0000 m3	PUESTA OBRA MANUAL HORMIGÓN ZAPATAS	56.81	56.81	
		Suma la partida.....			56.81
		Costes indirectos.....		6.00%	3.41

TOTAL PARTIDA..... 60.22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS					
05.01.02	m³	Hormigón HA-25 cimientos			
		m3.Hormigón HA-25/P/40IIA en cimentación, vibrado y colocado.			
P01HA021	1.0000 m3	Hormigón HA-25/P/40/IIa central	56.81	56.81	

Suma la partida..... 56.81
Costes indirectos..... 6.00% 3.41

TOTAL PARTIDA..... 60.22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS					
05.01.03	kg	Acero para armar B500S			
		kg.Acero para armar tipo B500S en barras corrugadas, elaborado y colocado.			
O010A030	0.5400 h	Oficial primera	19.76	10.67	
O010A060	1.7400 h	Peón especializado	15.21	26.47	
U06GJ010	1.0000 kg	Acero B 500-S elaborado y colocado	0.90	0.90	

Suma la partida..... 38.04
Costes indirectos..... 6.00% 2.28

TOTAL PARTIDA..... 40.32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS					
05.01.04	u	Pasarela prefabricada			
		Pasarela de madera prefabricada con dimensiones y sección tipo según plano de madera laminada, formada por pavimento antideslizante y antireflejante. Toda ella según reglamento técnico de supresión de barreras. Total-			

O010A030	0.5400 h	Oficial primera	19.76	10.67	
O010A060	1.7400 h	Peón especializado	15.21	26.47	
M06CM020	0.5400 h	Oficial primera	19.76	10.67	
M11HV020	0.5400 h	Peón especializado	16.64	8.99	
JHKHJK	1.0000	Pasarela	1,691.99	1,691.99	

Suma la partida..... 1,748.79
Costes indirectos..... 6.00% 104.93

TOTAL PARTIDA..... 1,853.72

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS





SUBCAPÍTULO 05.02 Pasarela 4.4 netros				
05.02.01	m³	Hormigón HM-10 nivelación		
m3.Hormigón HM-10/P/40IIA en nivelación colocado.				
R05HP010	1.0000 m3	PUESTA OBRA MANUAL HORMIGÓN ZAPATAS	56.81	56.81
			Suma la partida	56.81
			Costes indirectos	6.00% 3.41
			TOTAL PARTIDA	60.22
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS				
05.02.02	m³	Hormigón HA-25 cimientos		
m3.Hormigón HA-25 cimientos.				
P01HA021	1.0000 m3	Hormigón HA-25/P/40/IIa central	56.81	56.81
			Suma la partida	56.81
			Costes indirectos	6.00% 3.41
			TOTAL PARTIDA	60.22
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS				
05.02.03	kg	Acero para armar B500S		
kg.Acero para armar tipo B500S en barras corrugadas, elaborado y colocado.				
O010A030	0.5400 h	Oficial primera	19.76	10.67
O010A060	1.7400 h	Peón especializado	15.21	26.47
U06GJ010	1.0000 kg	Acero B 500-S elaborado y colocado	0.90	0.90
			Suma la partida	38.04
			Costes indirectos	6.00% 2.28
			TOTAL PARTIDA	40.32
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS				
05.02.04	u	Pasarela prefabricada		
Pasarela de madera prefabricada con dimensiones y sección tipo según plano de madera laminada, formada por pavimento antideslizante y antireflejante. Toda ella según reglamento técnico de supresión de barreras. Total-				
O010A030	0.5400 h	Oficial primera	19.76	10.67
O010A060	1.7400 h	Peón especializado	15.21	26.47
M06CM020	0.5400 h	Oficial primera	19.76	10.67
M11HV020	0.5400 h	Peón especializado	16.64	8.99
			Suma la partida	56.80
			Costes indirectos	6.00% 3.41
			TOTAL PARTIDA	60.21
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS						
PREOC 2016						
CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 06 ALUMBRADO						
06.02	m		Tubo PVC corrugado D=90 mm Canalización para red de alumbrado con un tubo de PVC de D=90 mm, con alambre guía, según norma de compa-			
U01FY630	0.1500	h	Oficial primera electricista	17.00	2.55	
U01FY635	0.1500	h	Ayudante electricista	15.00	2.25	
U30ER205	1.0000	m	Conductor Rz1-K 0,6/1kV 2x10 (Cu)	4.90	4.90	
%CI	7.0000	%	Costes indirectos..(s/total)	9.70	0.68	
				Suma la partida.....		10.38
				Costes indirectos.....	6.00%	0.62
				TOTAL PARTIDA.....		11.00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS						
06.03			Luminaria led 3 W Baliza decorativa para alumbrado exterior modelo Dust de Philips. Lámpara color Antracita fabricada en aluminio			
y						
U01FY630	0.3000	h	Oficial primera electricista	17.00	5.10	
U01FY635	0.3000	h	Ayudante electricista	15.00	4.50	
U30JW900	1.0000	ud	P.p. cajas, regletas y pequeño material	0.42	0.42	
U30KA012	1.0000	ud	Tecla sencilla marfil JUNG-LS 990	2.89	2.89	
U30KA001	1.0000	ud	Mecanismo Interruptor JUNG-501 U	4.65	4.65	
U30KA066	1.0000	ud	Marco simple JUNG-LS 981 W	1.89	1.89	
%CI	7.0000	%	Costes indirectos..(s/total)	19.45	1.36	
UE87F74	1.0000	u	Luminaria Led 3W	37.00	37.00	
				Suma la partida.....		57.81
				Costes indirectos.....	6.00%	3.47
				TOTAL PARTIDA.....		61.28
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS						
06.04	u		Arqueta de registro Arqueta de registro para cruces de calzada para red de alumbrado público, de 40x40x60 cm, totalmente terminada.			
U01FY630	0.1500	h	Oficial primera electricista	17.00	2.55	
U01FY635	0.1500	h	Ayudante electricista	15.00	2.25	
U30ER205	1.0000	m	Conductor Rz1-K 0,6/1kV 2x10 (Cu)	4.90	4.90	
%CI	7.0000	%	Costes indirectos..(s/total)	9.70	0.68	
				Suma la partida.....		10.38
				Costes indirectos.....	6.00%	0.62
				TOTAL PARTIDA.....		11.00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS						
06.05	m		Acometida m. Línea general de alimentación, aislada Rz1-K 0,6/1 kV. de 4x16 mm ² de conductor de cobre grapeada en pared mediante abrazaderas plastificadas y tacos PVC de D=8 mm, incluidos éstos, así como terminales correspondien-			
U01FY630	0.2500	h	Oficial primera electricista	17.00	4.25	
U01FY635	0.2500	h	Ayudante electricista	15.00	3.75	
U30ER225	1.0000	m	Conductor Rz1-K 0,6/1kV4x16 (Cu)	12.65	12.65	





%CI	7.0000	%	Costes indirectos..(s/total)	20.65	1.45
				Suma la partida	22.10
				Costes indirectos	1.33
				TOTAL PARTIDA	23.43
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS					
06.06	ud	CAJA GRAL. PROTECCIÓN 63A (TRIFÁSICA)			
U01FY630	1.0000	h	Oficial primera electricista	17.00	17.00
U01FY635	1.0000	h	Ayudante electricista	15.00	15.00
%CI	7.0000	%	Costes indirectos..(s/total)	32.00	2.24
				Suma la partida	34.24
				Costes indirectos	2.05
				TOTAL PARTIDA	36.29
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS					
06.07	ud	ARMARIO MEDIDA EXT. B/T MON/TRIF. CR 2 SUMINIS. VIVIENDA			
U01FY630	1.0000	h	Oficial primera electricista	17.00	17.00
U01FY635	1.0000	h	Ayudante electricista	15.00	15.00
%CI	7.0000	%	Costes indirectos..(s/total)	32.00	2.24
				Suma la partida	34.24
				Costes indirectos	2.05
				TOTAL PARTIDA	36.29
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS					
06.08	ud	CAJA GRAL. PROTECCIÓN 63A (TRIFÁSICA)			
ud. Caja general protección 63A trifásica incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 63A (III+N+F) para					
protección de la línea general de alimentación situada en fachada o interior nicho mural. ITC-BT-13 cumplirán con					
U01FY630	1.0000	h	Oficial primera electricista	17.00	17.00
U01FY635	1.0000	h	Ayudante electricista	15.00	15.00
U30CC001	1.0000	ud	Caja protección 63A(III+N)+F	58.00	58.00
%CI	7.0000	%	Costes indirectos..(s/total)	90.00	6.30
				Suma la partida	96.30
				Costes indirectos	5.78
				TOTAL PARTIDA	102.08
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS					
06.01	m	LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN (SUBT.) 4x16 Cu			
m. Línea general de alimentación, (subterránea), aislada Rz1-K 0,6/1 kV. de 4x16 mm² de conductor de cobre bajo					
tubo de PVC Dext= 75 mm, incluido tendido del conductor en su interior, así como p/p de tubo y terminales					
corres-					
U01FY630	0.1500	h	Oficial primera electricista	17.00	2.55
U01FY635	0.1500	h	Ayudante electricista	15.00	2.25
U30JW138	1.0000	m	Tubo PVC corrugado Dext=75	4.35	4.35
%CI	7.0000	%	Costes indirectos..(s/total)	9.15	0.64
U30EF001	1.0000	m	Conductor 0,6/1kV 4x6 (Cu)	4.48	4.48



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PREOC 2016

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 07 EQUIPAMIENTO					
07.01	ud	PAPELERA DE MADERA 30 L CAPACIDAD			
		Cesta tronco-cónica formada por un armazón de pletina de acero pintada en polvo de poliéster secado al horno. Al-			
		rededor del armazón se distribuyen listones de madera de pino Suecia acabado con una doble capa de lasur pro-			
		tector fungicida, insecticida e hidrófugo color teka.			
O010A100	1.0000 h	Cuadrilla B	39.55	39.55	
O010B505	0.5000 h	Montador especializado	19.82	9.91	
O010B510	0.5000 h	Ayudante montador especializado	16.38	8.19	
P01DW090	30.0000 m	Pequeño material	1.23	36.90	
PFJEIRFGR	1.0000 u	Papelera	120.30	120.30	

Suma la partida 214.85
Costes indirectos 6.00% 12.89

TOTAL PARTIDA 227.74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTISIETE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

07.02	ud	BANCO MADERA			
		Los bancos serán de respaldo recto, de 1,80 m. de longitud. Totalmente en madera de eucalipto certificada. Inclui-			
O010A100	1.0000 h	Cuadrilla B	39.55	39.55	
O010B505	0.5000 h	Montador especializado	19.82	9.91	
O010B510	0.5000 h	Ayudante montador especializado	16.38	8.19	
P01DW090	30.0000 m	Pequeño material	1.23	36.90	
PDIRJWJ9	1.0000 u	Banco	280.00	280.00	

Suma la partida 374.55
Costes indirectos 6.00% 22.47

TOTAL PARTIDA 397.02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con DOS CÉNTIMOS

07.03	u	Balancín			
		Balancín oscilante para niños de 2 a 6 años.			
		Fabricado con los siguientes materiales:			
		Paneles: Tableros contrachapados de 22 mm.			
		Largueros: madera laminada de pino escandinavo tratada en autoclave clase de riesgo IV.			
		Pintura: 3 manos (5 en los cantos) de esmalte poliuretano texturado exento de plomo y con alta resistencia a la meteorización.			
		Piezas de plástico: Polipropileno, poliamida.			
		Piezas metálicas: Acero S-235, AISI-304.			
		Tornillería: Acero calidad 8.8 DIN267, AISI-304 ó AISI-316.			
O010A100	1.0000 h	Cuadrilla B	39.55	39.55	
O010B505	0.5000 h	Montador especializado	19.82	9.91	
O010B510	0.5000 h	Ayudante montador especializado	16.38	8.19	
P01DW090	30.0000 m	Pequeño material	1.23	36.90	
GFHRTHRT	1.0000 u	Balancin	103.57	103.57	

Suma la partida 198.12
Costes indirectos 6.00% 11.89

TOTAL PARTIDA 210.01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIEZ EUROS con UN CÉNTIMOS

07.04

u

Columpio

Columpio 2 plazas, para niños de más de 3 años.
Fabricado con los siguientes materiales:
Estructura Madera laminada de pino de Suecia tratada en autoclave y Acero Inoxidable.
Paneles HDPE (Polietileno de alta densidad) de 19 mm.
Asientos Caucho.

Fabricado e instalado según normas Europeas. Incluye el suministro, transporte y montaje.

O010A100	1.0000 h	Cuadrilla B	39.55	39.55
O010B505	0.5000 h	Montador especializado	19.82	9.91
O010B510	0.5000 h	Ayudante montador especializado	16.38	8.19
P01DW090	30.0000 m	Pequeño material	1.23	36.90
P01JUIE3D	1.0000 u	Columpio	1,413.00	1,413.00

Suma la partida..... 1,507.55
Costes indirectos..... 6.00% 90.45

TOTAL PARTIDA..... 1,598.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS

07.05

u

Columpio cesta

Columpio 5 plazas, para edades de 2 a 8 años.
Fabricado con los siguientes materiales:
Postes: Madera laminada de pino escandinavo tratada en autoclave, clase de riesgo IV.
Piezas de plástico: Polietileno, polipropileno, poliamida, policarbonato o PVC.
Piezas metálicas: Acero S-235, AISI-304 y AISI-316
Tornillería: Acero calidad 8.8 DIN267, AISI-304 ó AISI-316.
Cuerdas: cuerda de red. De multifilamento trenzada y recubierta de polipropileno.
Esta fabricado e instalado según normas Europeas
Incluye el suministro,transporte y montaje.

O010A100	1.0000 h	Cuadrilla B	39.55	39.55
O010B505	0.5000 h	Montador especializado	19.82	9.91
O010B510	0.5000 h	Ayudante montador especializado	16.38	8.19
P01DW090	30.0000 m	Pequeño material	1.23	36.90
DFSER30D	1.0000 u	Columpio cesta	2,416.00	2,416.00

Suma la partida..... 2,510.55
Costes indirectos..... 6.00% 150.63

TOTAL PARTIDA..... 2,661.18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SEISCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

07.06

u

Tirolina

Tiene una plaza, para edades comprendidas entre 4 y 14 años.
Fabricado con los siguientes materiales:
Paneles: Tableros contrachapados de 22 mm.
Postes: Madera de pino escandinavo tratada en autoclave, clase de riesgo IV. Pintura: 3 manos (5 en los cantos) de esmalte poliuretano texturado exento de plomo y con alta resistencia a la meteorización.
Piezas de plástico: Polipropileno.
Piezas metálicas: Acero S-235, AISI-304 y aluminio anodizado EN AW 6063-0.
Tornillería: Acero calidad 8.8 DIN267, AISI-304 ó AISI-316.
Fabricado e instalado según normas Europeas.

O010A100	1.0000 h	Cuadrilla B	39.55	39.55
O010B505	0.5000 h	Montador especializado	19.82	9.91
O010B510	0.5000 h	Ayudante montador especializado	16.38	8.19
P01DW090	30.0000 m	Pequeño material	1.23	36.90
P93DUEJ3	1.0000 u	Tirolina	5,635.00	5,635.00

Suma la partida..... 5,729.55
Costes indirectos..... 6.00% 343.77



				TOTAL PARTIDA		6,073.32
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL SETENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS						
07.07	u	Complejo la encina				
Recomendado para mayores de 3 años.						
Fabricado con los siguientes materiales:						
Estructura: Madera laminada de pino de Suecia tratada en autoclave						
Paneles: HDPE (Polietileno de alta densidad) de 13 y 19 mm.						
Deslizador: Polietileno de 150 cm.						
Plataformas y Peldaños: Contrachapado Fenólico Antideslizante de 15 y 18 mm.						
Fabricado e instalado según normas Europeas.						
Incluido el suministro, el transporte y el montaje.						
O010A100	1.0000 h	Cuadrilla B	39.55	39.55		
O010B505	0.5000 h	Montador especializado	19.82	9.91		
O010B510	0.5000 h	Ayudante montador especializado	16.38	8.19		
P01DW090	30.0000 m	Pequeño material	1.23	36.90		
PEIC3U4H	1.0000 u	Complejo la encina	11,756.00	11,756.00		
				Suma la partida	11,850.55	
				Costes indirectos	6.00%	711.03
				TOTAL PARTIDA	12,561.58	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL QUINIENTOS SESENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
07.08	u	Vespa				
Tiene 2 plazas y es para edades de 2 a 6 años.						
Fabricado con los siguientes materiales:						
Cuerpo: madera laminada de pino escandinavo lasurada y tratada en autoclave clase de riesgo IV.						
Paneles: Tableros contrachapados de 22 mm.						
Pintura: 3 manos (5 en los cantos) de esmalte poliuretano texturado exento de plomo y con alta resistencia a la meteorización.						
Piezas de plástico: Polipropileno, poliamida.						
Piezas metálicas: Acero S-235, AISI-304.						
Tornillería: Acero calidad 8.8 DIN267, AISI-304 ó AISI-316.						
Fabricado e instalado según normas Europeas.						
Incluye el suministro, el transporte y el montaje.						
O010A100	1.0000 h	Cuadrilla B	39.55	39.55		
O010B505	0.5000 h	Montador especializado	19.82	9.91		
O010B510	0.5000 h	Ayudante montador especializado	16.38	8.19		
P01DW090	30.0000 m	Pequeño material	1.23	36.90		
PR45HDYU	1.0000 u	Vespa	1,075.00	1,075.00		
				Suma la partida	1,169.55	
				Costes indirectos	6.00%	70.17
				TOTAL PARTIDA	1,239.72	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS					
PREOC 2016					
CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 08 DRENAJE					
08.01	m	Caz R-50 prefab. (50x15-11) m.Caz prefabricado de hormigón H-20, sobre solera de hormigón HM-20, de espesor 10 cm, incluso preparación			
O010A070	0.0180 h	Peón ordinario	15.36	0.28	
DDE3U58C	1.0000 m	Caz R-50 prefab	11.20	11.20	
			Suma la partida.....		11.48
			Costes indirectos.....	6.00%	0.69
			TOTAL PARTIDA.....		12.17
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS					



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PREOC 2016					TOTAL PARTIDA.....	1,142.55
CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 09 SEÑALIZACIÓN
SUBCAPÍTULO 09.01 Señalización horizontal

U17HSS010	m2	PINTURA ACRÍLICA B.DISOLV. EN SÍMBOLOS			
		Pintura reflexiva blanca acrílica en base disolvente, en símbolos y flechas, realmente pintado, incluso barrido y			
O010A030	0.1500 h	Oficial primera	19.76	2.96	
O010A070	0.1500 h	Peón ordinario	15.36	2.30	
M07AC020	0.0150 h	Dumper convencional 2.000 kg	5.44	0.08	
M08B020	0.0150 h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	11.42	0.17	
M11SP010	0.1000 h	Equipo pintabanda aplic. convencional	26.74	2.67	
P27EH011	0.7200 kg	Pintura acrílica base disolvente	2.09	1.50	
P27EH040	0.4800 kg	Microesferas vidrio tratadas	1.08	0.52	
		Suma la partida			10.20
		Costes indirectos	6.00%		0.61

TOTAL PARTIDA	10.81
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	

SUBCAPÍTULO 09.02 Señalización vertical

09.02.01	u	Señal triangular P70 nivel 2			
		Señal reflectante triangular reflexiva nivel 2, tipo PL=70 i./p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje,			
		totalmente colocada.			
O010A070	0.0180 h	Peón ordinario	15.36	0.28	
U39VF011	1.0000 ud	Señal triangular L=70 cm reflexiva nivel 2	54.30	54.30	
		Suma la partida			54.58
		Costes indirectos	6.00%		3.27

TOTAL PARTIDA	57.85
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

09.02.02	u	Señal octogonal 90 nivel 2			
		Señal octogonal A-90, nivel 2, i./p.p. poste, galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			
U39VF071	1.0000 ud	Señal octogonal A-90 nivel 2	135.46	135.46	
O010A070	0.0180 h	Peón ordinario	15.36	0.28	
		Suma la partida			135.74
		Costes indirectos	6.00%		8.14

TOTAL PARTIDA	143.88
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

09.02.03	u	Señal cuadrada 60x60 nivel 2			
		Señal cuadrada de 60x60 cm, nivel 2 i./p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje totalmente coloca-			
		da.			
		S-13			
U39VF082	12.0000 ud	Señal cuadrada 60x60 cm nivel 2	89.80	1,077.60	
O010A070	0.0180 h	Peón ordinario	15.36	0.28	
		Suma la partida			1,077.88
		Costes indirectos	6.00%		64.67



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PREOC 2016

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 10 SEGURIDAD Y SALUD					
10.01	u	P.A Seguridad y salud. Anejo			
		Partida alzada a justificar de seguridad y salud, según presupuesto anejo.			
		Sin descomposición			10,397.38
		Costes indirectos	6.00%		623.84
TOTAL PARTIDA					11,021.22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE MIL VEINTIUN EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PREOC 2016

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 11 GESTIÓN DE RESIDUOS					
11.01	u	P.A.Gestión de residuos.Anejo			
		Partida alzada a justificar de gesitón de residuos, según presupuesto anejo.			
		Sin descomposición			6,164.78
		Costes indirectos	6.00%		369.89
TOTAL PARTIDA					6,534.67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL QUINIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PREOC 2016

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 12 PARTIDAS ALZADAS					
12.01		Limpieza y terminación de las obras			
		Partida alzada de abono integro para limpieza y terminación de obras.			
		Sin descomposición			2,500.00
		Costes indirectos	6.00%		150.00
TOTAL PARTIDA					2,650.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SEISCIENTOS CINCUENTA EUROS



ANEJO Nº21: PLAN DE OBRA

ANEJO Nº 21: PLAN DE OBRA.

1. Objeto y normativa.
2. Plan de obra.

1. OBJETO Y NORMATIVA.

En el presente anejo se recoge el plan de obra, con las previsiones de desarrollo de la obra y la inversión necesaria mensualmente.

Para su elaboración se ha tenido en cuenta el orden en que deberán desarrollarse los trabajos y los rendimientos esperables en las distintas tareas para su distribución en el tiempo.

Con el presente anejo se pretende describir un programa del posible desarrollo de las obras en el tiempo, de manera que éstas se lleven a cabo en duración y coste óptimo.

De esta forma se cumple con el artículo 63.5 del Reglamento General de Contratación de Obras del Estado, en el que se especifica que será necesario incluir un programa del posible desarrollo de los trabajos en aquellas obras cuyo presupuesto sea superior a 30.000 €.

Este programa no tiene carácter vinculante para el contratista, es simplemente indicativo. Para estimar el tiempo de duración de cada trabajo se han consultado varios proyectos similares.

2. PLAN DE OBRA

Dada la entidad de la obra y un nivel de movimiento de tierras no muy importante se ha establecido una duración de la misma de 5 meses y dos semanas. Dividida en las siguientes partidas:

- Trabajos Previos.
- Movimientos de Tierras.
- Limpieza del cauce.
- Firmes y pavimentos.
- Estructuras.
- Alumbrado.
- Equipamiento.

- Drenaje.
- Señalización.
- Seguridad y salud.
- Gestión de residuos.
- Partidas alzadas.

Obteniéndose el siguiente Diagrama de Gant.

Capítulo	Importe ejecución material	Meses																							
		1º Mes				2º Mes				3º Mes				4º Mes				5º Mes				6º Mes			
1. Trabajos previos	27,915.00 €																								
2. Movimientos de tierras	34,621.57 €																								
3. Limpieza del cauce	10,605.30 €																								
4. Firmes y pavimentos	66,916.73 €																								
5. Estructuras	34,492.56 €																								
6.Alumbrado	116,039.62 €																								
7. Equipamiento	39,370.81 €																								
8. Drenaje	693.69 €																								
9.Señalización	3,253.03 €																								
10. Seguridad y salud	11,021.22 €																								
11. Gestión de residuos	6,534.67 €																								
12.Partidas alzadas	2,650.00 €																								

	1º Mes	2º Mes	3º Mes	4º Mes	5º Mes	6º Mes
Obra ejecución semanal	43,027.39 €	57,673.17 €	54,446.48 €	92,391.27 €	89,330.85 €	17,245.06 €
Obra ejecución acumulada	43,027.39 €	100,700.55 €	155,147.03 €	247,538.30 €	336,869.14 €	354,114.20 €
% semanal	12.15%	16.29%	15.38%	26.09%	25.23%	4.87%
% acumulado	12.15%	28.44%	43.81%	69.90%	95.13%	100.00%



ANEJO Nº22: FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº22: REVISIÓN DE PRECIOS.

1. Introducción.
2. Fórmula de revisión de precios.

1. INTRODUCCIÓN.

El objeto del presente anejo es dar cumplimiento a lo dispuesto en el Decreto 1359/2011 de 7 de octubre por el que se aprueba el cuadro de fórmulas tipo generales de obras con el estado y organismos autónomos, así como su complemento, el Real Decreto 2167/81 del 20 de agosto, donde se indica que se ha de proponer una fórmula de revisión de precios tipo, incluida en el mismo.

2. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.

El procedimiento que se sigue para decidir cuál de las fórmulas tipo publicadas en el decreto antes mencionado es el propuesto por la orden circular para el caso de obras de la dirección general de carreteras, que es el siguiente:

- 1) Se determinan los tantos por uno sobre el presupuesto total que representan cada una de las clases de obra que aparecen en la orden circular.
- 2) Se asignan a cada clase de obra los coeficientes de la fórmula polinómica general que se indican en la O.C. 316/91.
- 3) Se ponderan estos coeficientes con los tantos por uno de cada clase de obra y se suman, obteniéndose así los coeficientes polinómicos globales.
- 4) Se comparan estos coeficientes con los de las fórmulas tipo y se elige aquella en la cual todos sus coeficientes no varían más de seis centésimas con respecto a los obtenidos. Aquella fórmula que cumpla este requisito será la elegida como fórmula de revisión de precios a aplicar en el proyecto.

Tras realizar estos pasos previamente explicados, se determina que la fórmula de revisión de precios que mejor se adapta al presente proyecto es:

$$kt = 0,10 \frac{Ct}{Co} + 0,05 \frac{Et}{Eo} + 0,02 \frac{Pt}{Po} + 0,08 \frac{Rt}{Ro} + 0,28 \frac{St}{So} + 0,01 \frac{Tt}{To} + 0,46$$

Donde:

- Kt: Índice teórico de revisión para el momento de ejecución t.
- Ct: Índice de coste del cemento en el momento de ejecución t.
- Co: Índice de coste del cemento en fecha de licitación.
- Et: Índice de coste de la energía en el momento de ejecución t.
- Eo: Índice de coste de la energía en fecha de licitación.
- Pt: Índice de coste de plásticos en el momento de ejecución t.
- Po: Índice de coste de plásticos en fecha de licitación.
- Rt: Índice de coste de áridos y rocas en el momento de ejecución t.
- Ro: Índice de coste de áridos y rocas en fecha de licitación.
- St: Índice de coste de materiales siderúrgicos en el momento de ejecución t.
- So: Índice de coste de materiales siderúrgicos en fecha de licitación.
- Tt: Índice de coste de materiales electrónicos en el momento de ejecución t.
- To: Índice de coste de materiales electrónicos en fecha de licitación.

ANEJO Nº23: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO Nº 23: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

1. Introducción.
2. Determinación de la clasificación.

1. INTRODUCCIÓN.

El presente anejo tiene por objeto el establecer la clasificación exigible al contratista de la obra, para así, garantizar su adecuada cualificación para el correcto desarrollo de la misma.

Para establecer la clasificación requerida al Contratista se han seguido los criterios establecidos en el Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.

2. DETERMINACIÓN DE LA CLASIFICACIÓN.

Los contratos de obras se clasifican en categorías según su cuantía. La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor estimado del contrato, cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior.

Las categorías de los contratos de obras serán las siguientes:

- Categoría 1, si su cuantía es inferior o igual a 150.000 euros.
- Categoría 2, si su cuantía es superior a 150.000 euros e inferior o igual a 360.000 euros.
- Categoría 3, si su cuantía es superior a 360.000 euros e inferior o igual a 840.000 euros.
- Categoría 4, si su cuantía es superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros.

- Categoría 5, si su cuantía es superior a 2.400.000 euros e inferior o igual a cinco millones de euros.
- Categoría 6, si su cuantía es superior a cinco millones de euros.

Las categorías 5 y 6 no serán de aplicación en los subgrupos pertenecientes a los grupos I, J y K. Para dichos subgrupos la máxima categoría de clasificación será la categoría 4, y dicha categoría será de aplicación a los contratos de dichos subgrupos cuya cuantía sea superior a 840.000 euros.

La clasificación para este proyecto sería la categoría 5.

En función de lo establecido en el artículo 36.2, apartado d, del reglamento que desarrolla la ley de contratos del sector público, las partidas de presupuesto que sean superiores o iguales al 20 % del total del presupuesto, serán aquellas que influyan en la clasificación del contratista. Este porcentaje es superado por el alumbrado. Debido a esto, el grupo de obra es I (Instalaciones eléctricas) y el subgrupo 1 (Alumbrado, iluminaciones y balizamientos luminosos).

En resumen,

- **Categoría: 4**
- **Grupo: I**
- **Subgrupo: 1**